TIGHT BINDING BOOK

UNIVERSAL
LIBRARY

LONGMANS, GREEN AND CO. LTD.
OF PATERNOSTER ROW
43 ALBERT DRIVE, LONDON, S. W. 19
NICOL ROAD BALLARD ESTATE, BOMBAY 1
17 CHITTARANJAN AVENUE, CALCUTTA 13
36A MOUNT ROAD, MADRAS 2
LONGMANS, GREEN AND CO. INC.
55 FIFTH AVENUE, NEW YORK
LONGMANS, GREEN AND CO.
215 VICTORIA STREET, TORONTO.

PRINTED IN INDIA
by D. T. Joshi B.A. (Tilak) at the Chitrashala Press, Poona 2,
and Published by N. B. Cooper, Manager, Longmans,
Green & Co., Ltd., Nicol Road, Ballard Estate, Bombay,

# ಮುನ್ನುಡಿ

ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಷಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಈಗಿನ ಮನ್ವಂತರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೆ ಅವರ ತತ್ವಗಳನ್ನೂ ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನೂ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದುದು. ಉಚಿತವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಂದೆಡೆಗೆ ಕೂಡಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಅರ್ಥವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ವಿಜ್ಞಾನಶಾಸ್ತ್ರವು ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾದುದು. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಸತಕ್ಕ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಮಾವೇಶವಾಗಿದೆಯಲ್ಲದೆ ಅದು ಒಂದು ಬಹು ಮಹತ್ವದ ವಿಷಯವೆಂದು ಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಮೇಲ್ತರಗತಿಯ ವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ಮಾತೃ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಷಯವನ್ನು ಕಲಿಸಲು ಇಂದಿಲ್ಲ ನಾಳೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದೆಂದು ,ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಹಾರೈಸುವ ಈಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ವರೆಗಾದರೂ ಮಾತೃಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಸಲು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇನ್ನೂ ಏಕೆ ಯತ್ನಿಸಲಾಗಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಆಶ್ಚರ್ಯದ ಮಾತು. ಈಗಿನಿಂದಲೇ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಹವಣಿಸುವದು ಉತ್ತಮ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದವರಾದರೂ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಷಯವನ್ನು ಪ್ರಾಂತಿಕ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನೊದಗಿಸಿಕೊಟ್ಟಿರುವರು. ಹಲಕೆಲವು ಶಾಲೆಗಳು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡಿಸಿರುವವು. ಆದರೆ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಹೇಳಿಕೊಡಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲು ಯತ್ನಿಸಿದವರು ಕಡಿಮೆ. ಆದುದದರಿಂದಲೇ ಪದಾರ್ಥ ವಿಜ್ಞಾನಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವಂಥ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬರೆದುದಕ್ಕಾಗಿ ನಾನು ಶ್ರೀಯುತ ಕೆ. ಎಸ್. ದೇಶಪಾಂಡೆಯವರನ್ನು ಹೃದಯಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಅಭಿನಂದಿಸುತ್ತೇನೆ. ಗ್ರಂಥಕಾರರು ಕನ್ನಡ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಇದನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬರೆದಿದ್ದರೂ, ಇದರಿಂದ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲೆಗಳ ಆರಂಭದ ವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗಬಹುದು. ಕ್ರಮೇಣ ಇದನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ವಿಷಯಗಳನ್ನೆಲ್ಲ

ಇದರಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗುವಂತೆ ಗ್ರಂಥಕಾರರು ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ನಾನು ನಂಬಿದ್ದೇನೆ.

ಈ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಶೈಲಿಯು ಸರಳವಾಗಿದೆ. ತತ್ವಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಿಸಲು ಆರಿಸಿಕೊಂಡಂಥ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಹಗುರಾಗಿವೆ. ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರದಿವಸ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬೀಳುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳಿಂದೊಡಗೂಡಿದ ಅನೇಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಧ್ಯಾಯದ ಕೊನೆಗೆ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕಾಗಿ ಸಂಕಲಿಸಿದ ಉದಾಹರಣೆಗಳೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಶ್ರೀಯುತ ದೇಶಪಾಂಡೆಯವರು ಅನುಭವಿಕ ಶಿಕ್ಷಕರಿರುವದರಿಂದ ಅವರ ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಬಹು ದಿವಸದ ಕೊರತೆಯನ್ನು ದೂರಮಾಡುವುದೆಂದು ನಾನು ಹಾರೈಸುತ್ತೇನೆ.

ಪುಣೆ,
೧ ಜುಲೈ ೧೯೩೯.

ದಾದಪ್ಪ ಚಿಂತಪ್ಪ ಪಾವಟೆ.

## ೩ ನೇ ಆವೃತ್ತಿಯ ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯು ದಿವಸದಿವಸಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಾಗೂ ಮಧ್ಯಮ ಶಾಲೆಗಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ನಡೆದ ಸಂಗತಿಯು ಸಮಾಧಾನಕರವಾದದ್ದು. ಇದರೊಳಗೆ ಕೆಲವು ದಕ್ಷಿಣ ಭಾಗದ ಮುಲ್ಕೀ ಪರೀಕ್ಷೆಯೊಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಪುಸ್ತಕದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದ್ದು ಅಯೊಡೋಫಾರ್ಮದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಿಂದ ಶಿಕ್ಷಣ ತಜ್ಞರಿಂದಲೂ, ವ್ಯವಸಾಯ ಬಾಂಧವರಿಂದಲೂ ಸೂಚನೆಗಳು ಬಂದಲ್ಲಿ ಲೇಖಕನು ಅವರಿಗೆ ಉಪಕೃತನಾಗುವನು.

ಗೋಕಾಕ
ಎಪ್ರಿಲ್ ೧೯೪೭,

ಲೇಖಕ.

# ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆ

# ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ

ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಷಯದ ಮಹತ್ವವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವದರಿಂದಲೂ, ವ್ಯವಹಾರದೊಳಗೆ ಪದೇ ಪದೇ ಈ ವಿಷಯದ ಮೂಲತತ್ವಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಸಂಗಗಳು ಬರುವದರಿಂದಲೂ ಚಿಕ್ಕಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಇವುಗಳ ಜ್ಞಾನವು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಆಗುವದು ಅತ್ಯವಶ್ಯವಾದದ್ದು. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೇ ಇತ್ತಲಾಗಿನ ವಿ. ಎಸ್. ಸಿ. (ಮುಲ್ಕೀ) ಪರೀಕ್ಷೆಯೊಳಗೆ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಷಯದ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುತ್ತಿರುವರು. ಆದರೆ ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಬರೆದ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಇದುವರೆಗೆ ಇಲ್ಲದ್ದರಿಂದ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ತೊಂದರೆಯುಂಟಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅದರಂತೆ ಇಂಗ್ಲಿಷ ಶಾಲೆಯೊಳಗಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ, ಟ್ರೇನಿಂಗ ಕ್ಲಾಸಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ದೇಶಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬರೆದ ಇಂಥ ಪುಸ್ತಕದ ಕೊರತೆಯು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡೇ ನನ್ನ 'ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಷಯದ ಮೂಲತತ್ವಗಳು' ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ನಾನು ಬರೆದಿದ್ದೇನೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿದ್ದು, ಮೊದಲನೇ ಭಾಗವು ಪದಾರ್ಥವಿಜ್ಞಾನಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡನೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲತತ್ವಗಳನ್ನು ಹೇಳಿದೆ. ಎರಡೂ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಕೃತಿಗಳನ್ನೂ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ ಕೊಟ್ಟು, ವಿಷಯವು ಸಹಜವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳನ್ನಾದರೂ ಕನ್ನಡ ಕ್ರಮಿಕ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಶಬ್ದಗಳನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವದರಿಂದ, ಅವು ಹುಡುಗರಿಗೆ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಮನವರಿಕೆಯಾಗುವಂತೆ ಇವೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಕಲಿಸುವದರ ಬಗ್ಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರೂ, ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮ ಅನುಕೂಲದ ಪ್ರಕಾರ ವಿಷಯವನ್ನು ಬೇರೆ ರೀತಿಯಿಂದ ವಿಪಾರ್ಗಡು ಮಾಡಲು ಪ್ರತ್ಯವಾಯವಿಲ್ಲ.

ಶಿಕ್ಷಣತಜ್ಞರಿಂದಲೂ, ಶಿಕ್ಷಣಾಧಿಕಾರಿಗಳಿಂದಲೂ ನನ್ನ ಇತರ ವ್ಯವಸಾಯಬಾಂಧವರಾದ ಶಿಕ್ಷಕರಿಂದಲೂ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಸಹಾಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅವರೆಲ್ಲರಿಗೂ ನಾನು ತುಂಬಾ ಕೃತಜ್ಞನಾಗಿರುತ್ತೇನೆ. ಅದರಂತೆ ಈ ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ಮುನ್ನುಡಿಯನ್ನು ಬರೆದು, ಉತ್ತೇಜಿಸಿದಕ್ಕೆ ಮಿ. ಡಿ. ಸಿ. ಪಾವಟೆ, **M. A. (Cantb.) E. I., C. D.** ಪುಣೆ, (ಈಗ **D. P. I.**) ಇವರಿಗಾದರೂ ನಾನು ತುಂಬಾ ಋಣಿಯಾಗಿದ್ದೇನೆ.

ಶಿಕ್ಷಕರಿಂದಲೂ, ಶಿಕ್ಷಣತಜ್ಞರಿಂದಲೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಸೂಚನೆಗಳು ಬಂದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕೃತಜ್ಞಾಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ಹಾಕಲಾಗುವದು.

ಗೋಕಾಕ,<br>
ಜೂನ, ೧೯೩೯.

**ಲೇಖಕ.**

# ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು.

ಈ ಪುಸ್ತಕದೊಳಗೆ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿದ್ದು, ಮೊದಲನೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಿಸಿರುವದು. ಎರಡನೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವು ವಿವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಪ್ರಾಯಶಃ ಮೊದಲನೇ ಭಾಗವು ಕನ್ನಡ ೫, ೬ ಇಯತ್ತೆಗಳಿಗೂ, ಎರಡನೇ ಭಾಗವು ೭ನೇ ಇಯತ್ತೆಗೂ ಕಲಿಸಬೇಕಲ್ಲದೆ, ಅಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿನ ಭಾಗದ ಉಜಳಣಿಯನ್ನು ಮಾಡಿಸಬೇಕು. ಮೊದಲನೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ೧, ೨ನೇ ಪ್ರಕರಣಗಳನ್ನು ೪ನೇ ಇಯತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಸಲೂ ಪ್ರತ್ಯವಾಯವಿಲ್ಲ. ಯಾಕಂದರೆ ಈ ಪ್ರಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಅಳತೆಗಳನ್ನೂ, ಕಂಪಾಸು, ಇಂಚಪಟ್ಟಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ತೆಗೆಯಬೇಕೆಂಬದನ್ನೂ ಹೇಳಿದೆ. ನಾಲ್ಕನೇ ಇಯತ್ತೆಗೆ ಈ ಭಾಗವನ್ನು ಹೇಳಿದರೂ, ಅವರಿಗೆ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೊಂಡುಕೊಳ್ಳಲಿಕ್ಕೆ ಹಚ್ಚಬಾರದು. ಶಿಕ್ಷಕನು ಬಾಯಿಯಿಂದಲೇ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಅವರ ಕಡೆಯಿಂದ ಮಾಡಿಸಬೇಕು. ಮತ್ತು ಈ ಭಾಗವನ್ನು ಕಲಿಸುವಾಗ ಆದಷ್ಟು ಪ್ರತಿದಿವಸ ಜೀವನಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿಸಬೇಕು.

೫ನೇ ಇಯತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥ ವಿಜ್ಞಾನಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿಯ ೧, ೨, ೩, ೪, ೫, ೯, ೧೦ನೇ ಪ್ರಕರಣಗಳನ್ನು ಕ್ರಮದಿಂದ ಕಲಿಸಬೇಕು. ವಿಷಯವನ್ನು ಕಲಿಸುವಾಗ ಆಯಾ ಪ್ರಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದ, ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ತೋರಿಸುವದು ಉತ್ತಮ ಪಕ್ಷವು. ಹುಡುಗರಿಗೆ ಮೊದಲಿನಿಂದಲೇ ಆಷ್ಟು ಕಟ್ಟಾದ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಉತ್ತೇಜಿಸಬೇಕು. ಶಕ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಆಯಾ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಹೋಗಿ ಅವರಿಗೆ ತೋರಿಸಬೇಕು. ಉದಾಹರಣಾರ್ಥವಾಗಿ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕಯಂತ್ರ, ಭಾರಮಾಪಕಯಂತ್ರ, ನೀರಿನ ಬಂಬು ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದ ಮೇಲೆ, ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ, ಆ ಮೇಲೆ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಓದಲಿಕ್ಕೆ ಹೇಳಬೇಕು.

೬ನೇ ಇಯತ್ತೆಯಲ್ಲಿಯ ಪದಾರ್ಥ ವಿಜ್ಞಾನಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಳಿದ ಏಳು ಪ್ರಕರಣಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಸಬೇಕು. ಹುಡುಗರಿಗೆ ಆದಷ್ಟು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಸಾದಾ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸ್ವತಃ ಮಾಡಲಿಕ್ಕೆ ಹೇಳಬೇಕು. ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ, ಸ್ಥಾನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

೭ನೇ ಇಯತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಭಾಗವನ್ನು ಮೊದಲಿನ ೬ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಸಬೇಕು. ಮುಂದಿನ ೬ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಇಡೀ ಪುಸ್ತಕದ ಅಂದರೆ ಪದಾರ್ಥವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಉಜಳಣಿ ಮಾಡಿಸಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಕರಣದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಕಡೆಯಿಂದ ಮಾಡಿಸಬೇಕು. ಹತ್ತರದ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಪಯಣಗಳನ್ನು ಬೆಳಿಸಿ, ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದ ಗಡಗಡಿ, ಇಳುಕಲು ಮುಂತಾದ ಯಂತ್ರಗಳ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುವದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತೋರಿಸುವದು ಬಹಳ ಒಳಿತು. ಅಂತು ಶಿಕ್ಷಕರು ಲಕ್ಷದಲ್ಲಿಡತಕ್ಕದ್ದೇನಂದರೆ, ಈ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಷಯವನ್ನು ಕಲಿಯುವಾಗ, ಹುಡುಗರಲ್ಲಿ ತಾವು ಆಡ್ಡಾಡುವ ಪ್ರತಿದಿವಸ ಜೀವನಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನೋಡುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿ ನೋಡುತ್ತೇವೆಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯು ದೃಢವಾಗಬೇಕಲ್ಲದೆ, ಆ ವಿಷಯವು ಶಾಲೆಗೆ ಅಷ್ಟೇ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯು ಬೇರು ಕಿತ್ತು ಹೋಗಬೇಕು.

# ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವು

## ೧ನೇ ಪ್ರಕರಣ

### ಭೌತಿಕ ರೂಪಾಂತರವೂ ರಸಾಯನ ರೂಪಾಂತರವೂ

**೧. ಭೌತಿಕ ರೂಪಾಂತರವೂ ರಸಾಯನ ರೂಪಾಂತರವೂ.**— ನಮ್ಮ ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತರದ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾಗುವದನ್ನು ನಾವು ಈ ಮೊದಲೇ ಕಲಿತ ಪದಾರ್ಥವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಮೇಣವನ್ನು ಕಾಸಿದರೆ ಅದು ಕರಗುತ್ತದೆ; ತಿರುಗಿ ಅದನ್ನು ಆರಿಟ್ಟರೆ ಮತ್ತೆ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿಗೆ ತಂಪುಕೊಟ್ಟರೆ ಅದು ಬರ್ಫವಾಗುತ್ತದೆ; ಇಲ್ಲವೆ ಸೆಕೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೆ ಉಗಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಉಗಿಯನ್ನು ತಂಪುಮಾಡಿದರೆ, ಅಥವಾ ಬರ್ಫಕ್ಕೆ ಸೆಕೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೆ ಪುನಃ ನೀರು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಣವಾಗಲಿ ನೀರಾಗಲಿ ತುಸುವೇಳೆ ಮಾತ್ರ ಬೇರೆ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ಹೊಂದಿ, ಮರಳಿ ತಮ್ಮ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಆದರಂತೆ ಕೆಂಪಗೆ ಕಾದ ಕಬ್ಬಿಣ ಸಲಾಕೆಯೂ, ತಂಬೋರಿಯ ಅದರುವ ತಂತಿಯೂ, ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಮಾತ್ರ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದಿದರೂ ಅವುಗಳ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಏನೂ ಬದಲಾವಣೆ ಯಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಈ ತರದ ರೂಪಾಂತರಕ್ಕೆ **ಭೌತಿಕ ರೂಪಾಂತರವೆಂಬ** ಹೆಸರು. ನಾವು ಈ ಮೊದಲು ಕಲಿತ ಪದಾರ್ಥವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಸ್ತ್ರವು ಪದಾರ್ಥಗಳ ಭೌತಿಕ ರೂಪಾಂತರದ ಬಗ್ಗೆಯೇ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುತ್ತಿತ್ತು.

ಅದೆ ಒಂದು ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಕೆರೆದು ಸುಟ್ಟರೆ, ಕೇವಲ ಇದ್ದಲಿ ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುವದು. ಮತ್ತು ಈ ರೂಪಾಂತರವು ಸ್ಥಾಯಿಕವಾಗಿ ಉಳಿಯುವದು. ಈ ಇದ್ದಲಿಯಿಂದ ಮರಳಿ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ದೊರಕಿಸುವದು ಅಸಾಧ್ಯವು. ಇದಕ್ಕೆ **ರಸಾಯನ ರೂಪಾಂತರವೆಂದೆನ್ನಬಹುದು.** ಭೌತಿಕ ರೂಪಾಂತರದಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದ ಒಂದೆರಡು ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಮಾತ್ರ ತಾತ್ಪುರ್ತಿಕವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ರಸಾಯನರೂಪಾಂತರದಿಂದ

ದ್ರವ್ಯದ ಮೂಲ ಸ್ವರೂಪವೇ ಬದಲಾಗಿ ಹೊಸದೊಂದು ಪದಾರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಂಬದನ್ನು ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿಡತಕ್ಕದ್ದು. ಮಿಶ್ರಣದೊಳಗಿನ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧಮಾಡಲಿಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನಶಾಸ್ತ್ರದ ಎಷ್ಟೋ ರೀತಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳು ಯಾವವೆಂದರೆ: ವಿದ್ರವಣ, ಊರ್ಧ್ವಪತನ, ಉಗಿಯಾಗೋಣ ಅಥವಾ ಅಟ್ಟಿಸೋಣ (ಬಾಷ್ಪಭವನ). ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಈಗ ವಿಚಾರಮಾಡೋಣ.

**ವಿದ್ರವಣವು:**—ತುಸು ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಅಥವಾ ಉಪ್ಪನ್ನು ನೀರೊಳಗೆ ಹಾಕಲು ಅದು ಕರಗುವದು. ಆ ನೀರನ್ನು ನಾಲಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಹಾಕಿಕೊಂಡರೆ, ಅದು ಸವಿ ಸವಿ ಅಥವಾ ಉಪ್ಪುಪ್ಪು ಹತ್ತುವದು ಸರ್ವರಿಗೂ ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಮಾತು. ಹೀಗೆ ನೀರಿನ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕರಗುವದಕ್ಕೆ **ವಿದ್ರವಣ**ವೆಂಬ ಹೆಸರು. ನೀರೊಳಗೆ ಹಾಕಿದ ಸಕ್ಕರೆಯು ಅಥವಾ ಉಪ್ಪು ಕರಗಿ ತೀರ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಬೆರೆತುಕೊಂಡು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸದಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮರೂಪವನ್ನು ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಎರಡು ಜಾತಿಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೂಡಿ ಹೀಗೆ ಒಂದೇ ರೂಪವನ್ನು ಹೊಂದುವದಕ್ಕೆ ವಿದ್ರವಣವೆಂಬ ಸಂಜ್ಞೆಯು. ಈ ಕರಗುವ ಧರ್ಮಕ್ಕೆ **ವಿದ್ರಾವ್ಯತ್ವ**ವೆನ್ನಬಹುದು. ಉಪ್ಪು ಸಕ್ಕರೆಗಳ ಹೊರ್ತು ಎಷ್ಟೋ ಬೇರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸೌಳಗಾರ, ಬಳಿಗಾರ, ನವಸಾಗರ, ಸೋರುಪ್ಪು, ತುತ್ಥ, ಫಟಕ ಮುಂತಾದವುಗಳೆಲ್ಲಾ ನೀರೊಳಗೆ ಕರಗುವ ಗುಣವಿರುವದರಿಂದ ಇವಕ್ಕೆಲ್ಲ ವಿದ್ರಾವ್ಯಪದಾರ್ಥಗಳೆಂಬ ಹೆಸರು. ಉಸುಬು, ಖಡು, ಗಂಧಕ, ಕರ್ಪೂರ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಎಣ್ಣೆ, ರಾಳ, ರಬ್ಬರು, ಆಯೋಡಿಯನ್ ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನೀರೊಳಗೆ ಕರಗಿ ಒಂದಾಗುವದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ್ದ ಇವುಗಳಿಗೆ ಅವಿದ್ರಾವ್ಯಪದಾರ್ಥಗಳೆಂಬ ಹೆಸರು. ಯಾವದಾದರೊಂದು ದ್ರವಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಕರಗದೇ ಇದ್ದ ಪದಾರ್ಥವು ಇನ್ನೊಂದು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ವಿದ್ರವಣವಾಗಬಹುದು. ಉದಾಹರಣಾರ್ಥವಾಗಿ ಗಂಧಕವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದೆ ಇದ್ದರೂ, 'ಕಾರ್ಬನ ಬಾಯಸಲ್ಫಾಯಿಡ್' ಎಂಬ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಕರಗುವದು. ಅದರಂತೆ ಕರ್ಪೂರ, ಆಯೋಡಿನ್ ಇವು ಸ್ಪಿರಿಟಿನಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕರಗಿ ಅದೃಶ್ಯವಾಗುವವು.

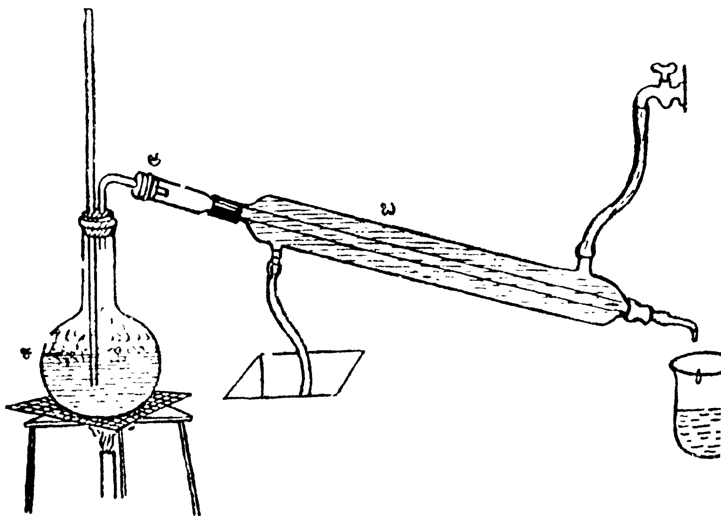
ಮೇಲಿನ ವಿವರಣದಿಂದ ಪ್ರವಾಹಿಗಳಲ್ಲಿ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳಷ್ಟೇ ಕರಗುತ್ತವೆಂದು ಧ್ವನಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹಾಗಲ್ಲ. ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡಿದರೆ ಬೇಕಾದ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಅನ್ಯಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಕರಗಬಹುದೆಂದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಘನಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಘನಪದಾರ್ಥಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿಸಿ ಒಂದೇ ರೂಪವಾಗಿ ತರತರದ ಮಿಶ್ರಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಬಹುದು. ಹಿತ್ತಾಳೆಯೆಂಬ ಮಿಶ್ರಧಾತುವು ತಾಮ್ರ ಸತುವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುವದು. ಇದರಂತೆ ಪ್ರವಾಹೀಪದಾರ್ಥಗಳು ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಬೆರೆತು ಒಂದೇ ರೂಪವಾಗುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಅನೇಕ ಉಂಟು· ಟರಪೆಂಟಾಯಿನವು ಎಣ್ಣೆಯೊಡನೆ ಕೂಡಿ ಏಕರೂಪವಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ಪಿರಿಟು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆತು ವಿದ್ರವಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನಾವು ಪ್ರವಾಹಿಗಳಲ್ಲಿ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು ಕರಗುವ ಸರ್ವಸಾಧಾರಣ ಧರ್ಮವನ್ನು ಕುರಿತು ಮಾತ್ರ ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿರುವೆವು.

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಸಂಗತಿಗಳಿಂದ ಸಕ್ಕರೆ, ಉಪ್ಪು ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತವೆಂಬದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಆದರೆ ಅವು ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ನೀರೊಳಗೆ ಕರಗುವವೆಂದು ಮಾತ್ರ ತಿಳಿಯಬಾರದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಕೆಲವೊಂದು ನಿಯಮಿತವಾದ ಅಳತೆಯ ವರೆಗೆ ಕರಗುವದು. ಆ ಮರ್ಯಾದೆಯನ್ನು ಮೀರಿದ ಬಳಿಕ ಅದು ಕರಗಲಾರದು. ಒಂದು ಬಟ್ಟಲ ತುಂಬ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪನ್ನು ತುಸು ತುಸು ಹಾಕಲು ಅದು ಕೆಲವೊಂದು ಅಳತೆಯ ವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಕರಗುತ್ತದೆ. ನೂರು ಪಾಲು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ನಾಲ್ವತ್ತು ಪಾಲು ಉಪ್ಪು ಕರಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ಇದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಉಪ್ಪನ್ನು ಹಾಕಲು, ಅದು ಕರಗದೆ ಘನರೂಪದಲ್ಲಿಯೆ ತಳಕ್ಕೆ ಉಳಿಯುವದು. ಕರಗುವ ಶಕ್ತಿಯು ಉಪ್ಪಿಗಿಂತ ಸಕ್ಕರೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುಂಟು. ಆದರೂ ಅದಕ್ಕೂ ಮರ್ಯಾದೆಯುದೆ. ಇದೇ ಮೇರೆಗೆ ಯಾವತ್ತೂ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕರಗಲಿಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿಯಮಿತವಾದ ಮಿಟ್ಟು ಇರುವದು. ಆದರೆ ಈ ಮಿಟ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು. ಉಷ್ಣತೆಯು ಈ ದ್ರವಿಸುವ ಗುಣಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುವದು. ಸಕ್ಕರೆ, ಸೋರುಪ್ಪು ಮುಂತಾದವುಗಳು ತಣ್ಣೀರಿಗಿಂತ ಬಿಸಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೇಗ ಕರಗುವವಲ್ಲದೆ, ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕರಗುವವು. ಆದರೆ ಸುಣ್ಣವು ತಣ್ಣೀರಿನಲ್ಲಿ

ಬಿಸಿನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕರಗುವದು. ಇದು ಮೇಲಿನ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಅಪವಾದವು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ವಿದ್ರವಿಸುತ್ತವೆ. ಯಾವದೇ ಪದಾರ್ಥದ ವಿದ್ರಾವ್ಯತ್ವವು ಅಥವಾ ಕರಗುವ **ಗುಣವು** ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವದೆ.

ಪ್ರಯೋಗ ೧.—ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತುಸು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅದರಲ್ಲಿ ತುಸು ಉಪ್ಪನ್ನು ಹಾಕಿ ಚನ್ನಾಗಿ ಅಲ್ಲಾಡಿಸಿರಿ. ಉಪ್ಪು ಅದೃಶ್ಯವಾದ ಕೂಡಲೆ ಪುನಃ ತುಸು ಉಪ್ಪನ್ನು ಹಾಕಿ ಅಲ್ಲಾಡಿಸಿರಿ. ಇದರಂತೆ ತಳಕ್ಕೆ ಉಪ್ಪು ಉಳಿಯುವ ವರೆಗೆ ಮಾಡಿರಿ. ಈಗ ಉಪ್ಪಿನ ವಿದ್ರಾವ್ಯತ್ವದ ಮೆಟ್ಟು ತಲುಪಿದಂತಾಯಿತು. ಆ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಈಗ ಕಾಸಿರಿ. ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ತಳಕ್ಕಿದ್ದ ಉಪ್ಪು ಕಾಣುವದೋ! ಈಗ ಆ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಝಳದಿಂದ ತೆಗೆದು ಆರಲಿಕ್ಕೆ ಇಡಿರಿ. ಪುನಃ ತಳಕ್ಕೆ ಉಪ್ಪು ಉಳಿಯಿತು. ಯಾಕೆ?

**ಊರ್ಧ್ವಪಾತನವು.**—ಯಾವದೇ ಪ್ರವಾಹೀ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಕಾಸಿ




ಆ. ೧. ಊರ್ಧ್ವಪಾತನ.

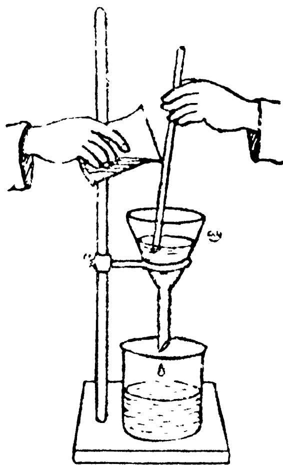
ಉಗಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ, ಆ ಉಗಿಗೆ ಪುನಃ ತಂಪುಕೊಟ್ಟು ಅದನ್ನು ಪ್ರವಾಹಿ

ಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವ ಕೃತಿಗೆ '**ಊರ್ಧ್ವಪಾತನ**' (Distillation) ವೆಂಬ ಹೆಸರು. ಮತ್ತು ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ದೊರಕಿಸಿದ ಪ್ರವಾಹೀಪದಾರ್ಥವು ಶುದ್ಧವಾಗಿರುವದರಿಂದ, ಪ್ರವಾಹೀಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಿಕ್ಕೆ ಈ ರೀತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಳೆಯ ನೀರು ಶುದ್ಧವಾಗಿರುವ ಕಾರಣವು ಇದೇ. ಸೂರ್ಯನ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಸಮುದ್ರದ ನೀರು ಉಗಿಯಾಗಿ ಮೋಡಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಈ ಮೋಡಗಳಿಗೆ ತಂಪು ತಗಲಿ ಅದು ಪುನಃ ನೀರಿನ ರೂಪದಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಶುದ್ಧ ನೀರನ್ನು ಅಥವಾ ಊರ್ಧ್ವಪಾತಿತ ಜಲವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. **ಕ** ಎಂಬ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಅಶುದ್ಧ ನೀರು ಇರುತ್ತದೆ (ಆ. ೧). ಅದರ ಸೊಂಡೆಯು **ಬ** ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಹೋಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪಾತ್ರೆಯ ಮೇಲೆ ತಣ್ಣೀರಿನ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಧಾರೆಯನ್ನಾಗಲೀ ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು **ಕ** ಪಾತ್ರೆಯ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿ ಅದನ್ನು ಕಾಸಲು ನೀರು ಎಸರು ಬಂದು ಉಗಿಯಾಗಿ ಸೊಂಡೆಯ ಮಾರ್ಗದಿಂದ **ಬ** ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಯ ತಂಪಿನಿಂದ ಉಗಿಯು ನೀರಾಗಿ **ಡ** ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಹನಿಹನಿಯಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರು ಶುದ್ಧವಾಗಿದ್ದು, ಇದಕ್ಕೆ ಊರ್ಧ್ವಪಾತಿತ ಜಲವೆಂಬ ಹೆಸರು.

**ಬಾಷ್ಪಭವನ ಅಥವಾ ಅಟ್ಟಿಸೋಣ.**—ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಉಪ್ಪಿನ ನೀರನ್ನು ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಹಾಕಿ ಕಾಸಿದರೆ, ನೀರು ಉಗಿಯಾಗಿ ಹಾರಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಕೆಳಗೆ ಕಟ್ಟಕಡೆಗೆ ಮೊದಲು ಕರಗಿದ ಉಪ್ಪು ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಕೃತಿಗೆ ಬಾಷ್ಪಭವನ ಅಥವಾ ಅಟ್ಟಿಸೋಣವೆಂಬ ಹೆಸರು.

೨. **ಪದಾರ್ಥಗಳ ಶುದ್ಧೀಕರಣವು.**—ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ಆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಶುದ್ಧವಾಗಿರುವದು ಅತ್ಯವಶ್ಯವು. ಸೃಷ್ಟಿಯೊಳಗೆ ದೊರೆಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಅಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ; ಅಂದರೆ ಅವು ಬೇರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಿ ಶುದ್ಧಮಾಡುವ ಹಲವು ರೀತಿಗಳುಂಟು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ, ವಿದ್ರಾವಣವೂ, ಸೋಸುವದೂ, ಊರ್ಧ್ವ

ಪಾತನವೂ, ಬಾಷ್ಪಭವನವೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಂದ ಅಶುದ್ಧ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಶುದ್ಧಮಾಡಬೇಕೆಂಬದನ್ನು ನೋಡುವಾ.



ಆ. ೨.

ಪೇಟೆಯೊಳಗಿನ ಉಪ್ಪು ಶುದ್ಧವಾಗಿರದೆ, ಮಣ್ಣು ಉಸುಕು ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಅದರಲ್ಲಿ ಬೆರೆತಿರುವದರಿಂದ, ಅದು ಅಶುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ, ಆ ಉಪ್ಪಿನ ನೀರನ್ನು ಒತ್ತ ಕರಡದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಸೋಸುವ ಕಾಗದದೊಳಗಿಂದ ಸೋಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಅಶುದ್ಧ ಕಣಗಳು ಮೇಲೆ ನಿಂತು ಕೇವಲ ಉಪ್ಪಿನ ತಿಳಿನೀರು ಸೋಸಿ ಕೆಳಗೆ ಬರುವದು (ಆ. ೨). ಈ ಉಪ್ಪಿನ ತಿಳಿನೀರನ್ನು ಒಂದು ಅಗಲಾದ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಹಾಕಿ ಬಾಷ್ಪಭವನವನ್ನು ಮಾಡಿದರೆ ನೀರೆಲ್ಲ ಅಟ್ಟಿಸಿ, ಕೆಳಗೆ ಶುದ್ಧವಾದ ಬೆಳ್ಳನ್ನ ಉಪ್ಪಿನ ಹಳಕುಗಳು ಉಳಿಯುವವು;

ಉಪ್ಪನ್ನು ಶುದ್ಧಮಾಡಲಿಕ್ಕೆ ದ್ರವಣವೂ, ಸೋಸುವದೂ, ಬಾಷ್ಪಭವನವೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟವು. ಆದರೆ ಇಂಥ ಉಪ್ಪಿನ ನೀರಿನಿಂದ ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರನ್ನು ದೊರಕಿಸಬೇಕಾದರೆ ಊರ್ಧ್ವಪಾತನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುವದು. ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಉಗಿಹಡಗಗಳ ಮೇಲೆ ಕುಡಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಸಮುದ್ರದ ಉಪ್ಪು ನೀರಿನಿಂದ ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ ಶುದ್ಧಮಾಡಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

**ಸ್ಫಟಿಕಗಳೂ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸುವದೂ.**— ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಉಪ್ಪಿನ ನೀರನ್ನು ಬಾಷ್ಪಭವನ ಮಾಡಿದರೆ ತಳಕ್ಕೆ ಉಪ್ಪಿನ ಹಳಕುಗಳು ಉಳಿಯುತ್ತವೆಂದು ಹೇಳಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಹಳಕುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಯಂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೋಡಿದರೆ, ಅವುಗಳಿಗೆ ನಿಯಮಿತ ಆಕಾರಗಳಿದ್ದದ್ದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಹಳಕುಗಳಿಗೆ **ಸ್ಫಟಿಕ**ವೆಂಬ ಹೆಸರು. ಸಕ್ಕರೆ, ತುತ್ಯ, ಸೋರುಪ್ಪು, ಫಟಿಕ ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳಾದರೂ ಸ್ಫಟಿಕಗಳಿಂದಲೇ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಭಿನ್ನ

ಭಿನ್ನ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸ್ಫಟಿಕದ ಆಕೃತಿಗಳು ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸ್ಫಟಿಕಗಳ ಅಂಚುಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವವಲ್ಲದೆ, ಪೃಷ್ಠಭಾಗಗಳು ಸಪಾಟಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಯಾವದೆ ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಸ್ಫಟಿಕದ ಆಕೃತಿಯು ಒಂದೇ ಇದ್ದರೂ ಅದರ ಆಕಾರಮಾನವು ಮಾತ್ರ ಭಿನ್ನವಾಗಿರಬಹುದು. ದೊಡ್ಡ ಆಕಾರಮಾನದ ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಕೃತಿಯುಳ್ಳ ಸ್ಫಟಿಕಗಳನ್ನು ದೊರಕಿಸಬೇಕಾದರೆ, ದ್ರವಣವನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಆಟ್ಟಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ ನಾಲ್ಕೆಂಟು ದಿವಸ ಹಾಗೇ ಬಿಡಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಅಂದವಾದ ಸ್ಫಟಿಕಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವವು.

ಕರ್ಪೂರ, ಆಯೋಡಿನ್, ನ್ಯಾಪ್ಥ್ಯಾಲಿನ್ (ಡಾಂಬರದ ಗುಳಿಗೆಗಳು) ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು **ಉತ್ಪತನ** (Sublimation) ದಿಂದ **ಸಹಜ**ವಾಗಿ ಶುದ್ಧಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಯಾಕಂದರೆ ಇಂಥ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಕಾಸಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ತಂಪು ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದರೆ, ಅವು ಉಗಿಯಾಗಿ, ಪಾತ್ರೆಯ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಶುದ್ಧವಾಗಿ ಘನರೂಪದಿಂದ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವವು. ಇಂಥ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕಾಸಲು ಅವು ಪ್ರವಾಹೀ ರೂಪವನ್ನು ತಾಳದೆ ಒಮ್ಮೆಲೆ ಉಗಿಯ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ಹೊಂದುವವು. ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಗಿಗೆ ತಂಪು ತಗಲಿದಕೂಡಲೆ ಘನರೂಪವನ್ನು ಹೊಂದುವವು. ಇದಕ್ಕೆ **ಉತ್ಪತನ**ವೆಂಬ ಹೆಸರು.

## ೧ನೇ ಪ್ರಕರಣದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

(೧) ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ರೂಪಾಂತರಗಳೆಂದರೇನು? ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿ.

(೨) ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧ ಮಾಡುವದಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನಶಾಸ್ತ್ರದ ಮುಖ್ಯ ರೀತಿಗಳು ಯಾವವು? ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಆಕೃತಿ ಸಹಿತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿರಿ.

(೩) ಊರ್ಧ್ವಪಾತನ ಉತ್ಪತನಗಳೆಂದರೇನು? ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಭೇದವೇನು?

(೪) ಪೇಟೆಯೊಳಗಿನ ಉಪ್ಪನ್ನು ಹೇಗೆ ಶುದ್ಧ ಮಾಡುವಿರಿ? ಆಕೃತಿ ಸಹಿತವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಿರಿ.

(೫) ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಯಾವ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ವಿದ್ರವಣವಾಗುತ್ತವೆ?—ಕರ್ಪೂರ, ಆಯೋಡಿನ್, ಗಂಧಕ, ಸಕ್ಕರೆ, ಮದ್ಯಾರ್ಕ.

(೬) ಸ್ಫಟಿಕಗಳೆಂದರೇನು? ಸ್ಫಟಿಕಮಯವಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಐದು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಿರಿ. ಅಂದವಾದ ಸ್ಫಟಿಕಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ದೊರಕಿಸುವಿರಿ?

(೭) ನೀವು ಪೇಟೆಯೊಳಗಿಂದ ಉಪ್ಪನ್ನು ತರುವಾಗ, ತಪ್ಪಿ ಅದು ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದು ಮಣ್ಣು ಕೂಡಿದರೆ ಅದನ್ನು ಏನು ಮಾಡುವಿರಿ? ಅದರಿಂದ ಶುದ್ಧವಾದ ಉಪ್ಪನ್ನು ತಿರುಗಿ ಹೇಗೆ ದೊರಕಿಸುವಿರಿ?

# ೨ನೇ ಪ್ರಕರಣ

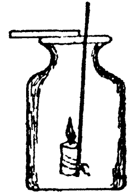
## ಜಂಗೂ, ಜ್ವಲನವೂ, ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಸನವೂ

ಪ್ರಯೋಗ ೧.—ಒಂದು ಮುಚ್ಚಳಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳನ್ನೂ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಪುಡಿಯನ್ನೂ, ಗಂಧಕವನ್ನೂ, ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಒಳಿತಾಗಿ ಕಾಸಿರಿ. ಮತ್ತು ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುತ್ತವೆಂಬದನ್ನು ನೋಡಿರಿ. ಕಾಗದದ ಚೂರು, ಕಟ್ಟಿಗಿಯ ಪುಡಿಗಳು ಉರಿಯಹತ್ತಿ ಕಟ್ಟಕಡೆಗೆ ಬಿಳೀ ಬಣ್ಣದ ಬೂದಿಯನ್ನು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಗಂಧಕವು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಕರಗಿ, ಆ ಮೇಲೆ ನೀಲೀ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಉರಿದು ಏನೂ ಉಳಿಯದೆ ಹಾರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

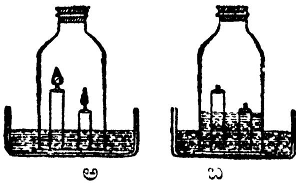
ಪ್ರಯೋಗ ೨.—ಒಂದು ಮುಚ್ಚಳಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಪುಡಿಯನ್ನು ಹಾಕಿ ಮೇಲೆ ಉಸುಕಿನ ದಟ್ಟಾದ ತರವನ್ನು ಹಾಕಿರಿ. ಆ ಮೇಲೆ ಒಳಿತಾಗಿ ಕಾಸಿ, ಬಿಸಿ ಇದ್ದಾಗಲೇ ಒಂದು ದಬ್ಬಣ ದಿಂದ ಉಸುಕಿನ ತರದಲ್ಲಿ ಚುಚ್ಚಿರಿ. ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಬುಡದಲ್ಲಿದ್ದ ಕಟ್ಟಿ ಗೆಯ ಪುಡಿಗೆ ಹವೆಯ ಸಂಯೋಗವಾಗಲು, ಅದು ಉರಿಯಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಮೇಲಿನಂತೆಯೇ ಮಾಡಿ, ಮುಚ್ಚಳಿಯನ್ನು ಆರಗೊಡಿರಿ. ತಣ್ಣ ಗಾದ ಬಳಿಕ ಒಂದು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಅದರೊಳಗಿನ ಉಸುಕನ್ನೂ ಕಾಸಿದ ಪುಡಿಯನ್ನೂ ಸುರುವಿರಿ; ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಪುಡಿಯು ಸುಟ್ಟು ಬೂದಿಯಾಗಿರುತ್ತ ದೆಯೋ? ಇಲ್ಲ. ಏನು ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ? ಬೂದಿಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಏನು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ? ಈಗ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಪುಡಿಯು ಸುಡದೆ ಕೇವಲ ಇದ್ದಲಿ ಯಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಕರಕಾಗಿರುತ್ತದೆ).

೧. **ಜ್ವಲನಕ್ಕೆ ಹವೆಯು ಬೇಕೇ ಬೇಕು.**—ಕಾಗದದ ತುಣುಕು, ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಗಂಧಕ ಮೊದಲಾದವುಗಳು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಸುಟ್ಟು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೂಪಗಳನ್ನು ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರೂಪಗಳು ರಸಾಯನ ರೂಪಾಂತರ ಗಳೇ. ಆದರೆ ಈ ರೂಪಾಂತರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಲಿಕ್ಕೆ ಹವೆಯು ಅವಶ್ಯ ವಾದದ್ದೆಂಬದನ್ನು ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿರುತ್ತೀರಿ. ಪದಾರ್ಥಗಳು ಜ್ವಲನದಿಂದ ಸುಡಬೇಕಾದರೆ ಹವೆಯು ಬೇಕೇ ಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಜ್ವಲನವು ಸಾಗಲಾರದು. ಮೇಣಬತ್ತಿಯು ಉರಿಯಬೇಕಾದರೆ

ಹವೆಯು ಬೇಕೆಂಬದನ್ನು ಸಹಜವಾಗಿ ತೋರಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ಉರಿಯುವ ಮೇಣಬತ್ತಿಯನ್ನು ಇಳಿ ಬಿಟ್ಟು ಅದರ ಬಾಯಿ ಮುಚ್ಚಿರಿ. ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ದೀಪವು ಸಣ್ಣಾಗುತ್ತ ಹೋಗಿ ಕಟ್ಟಕಡೆಗೆ ನಂದಿಹೋಗುವದು. ಯಾಕಂದರೆ ಅದರ ಬಾಯಿ ಮುಚ್ಚಿದ್ದರಿಂದ ಮೇಣಬತ್ತಿಗೆ ಹವೆಯು ಸಿಗಲಿಲ್ಲ. (ಆ. ೩.) ಈಗ ಅದೇ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಉರಿಯುವ ಯಾವದೇ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಇಳಿ ಬಿಟ್ಟರೆ ಅದು ನಂದಿಹೋಗುವದು. ಇದಲ್ಲದೆ ಆ ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ತುಸು ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಅಲ್ಲಾಡಿಸಿದರೆ ಅದು ಹಾಲಿನಂತೆ ಬೆಳ್ಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಕಂಡುಬರುವದೇನಂದರೆ ಮೇಣಬತ್ತಿಯು ಉರಿಯುವಾಗ ಹವೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಇನ್ನೊಂದು ಹೊಸ ವಾಯುರೂಪ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಬಿಟ್ಟಿರಲಿಕ್ಕೆ ಬೇಕು. ಈ ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥವೇ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರನ್ನು ಬೆಳ್ಳಗೆ ಮಾಡಿತು.


ಆ. ೩

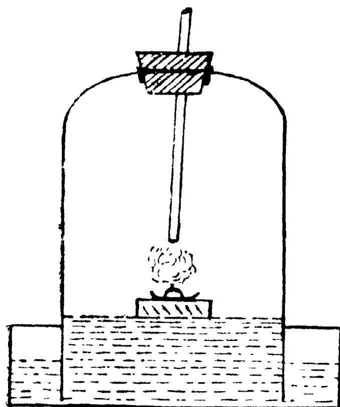
ಆದರೆ ಮೇಣಬತ್ತಿಯು ಉರಿಯುವಾಗ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗಿನ ಎಲ್ಲ ಹವೆಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡಿತೋ ಹೇಗೆ? ಇದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ, ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಾಕಿ, ಅದರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಉರಿಯುವ ಮೇಣಬತ್ತಿಯನ್ನು ಇಟ್ಟು ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಡಬ್ಬು ಹಾಕಿರಿ. (ಆ. ೪ ಅ.) ನೋಡಿರಿ! ದೀಪವು ಸಣ್ಣಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಕಟ್ಟಕಡೆಗೆ ನಂದಿಹೋಯಿತು. ಮತ್ತು ಆ ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ನೀರು ತುಸು ಏರಿತು (ಆ. ೪ ಬ). ಇದರಿಂದ ಕಂಡುಬರುವದೇನಂದರೆ ಮೇಣಬತ್ತಿಯು ಉರಿಯುವಾಗ ಹವೆಯ ಕೆಲವೊಂದು ಭಾಗವನ್ನಷ್ಟೇ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನೀರು ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವ್ಯಾಪಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಇದರಿಂದ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಹವೆಯನ್ನು ಮೇಣಬತ್ತಿಯು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತೆಂದು ನಿಶ್ಚಯವಾಗಿ ಹೇಳಲಿಕ್ಕೆ ಬರುವದಿಲ್ಲ. ಯಾಕಂದರೆ ಸುಡುವಾಗ ಮೇಣಬತ್ತಿಯು ಹೊಸ ವಾಯುರೂಪ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತುಸು ಹುಟ್ಟಿಸಿರುತ್ತದೆ.



ಆ. ೪.

**೨. ಹವೆಯ ಘಟಕಗಳೂ ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವೂ:**—ಹವೆಯು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪಾರದರ್ಶಕವಿರುವದರಿಂದ ಅದು ಅದೃಶ್ಯವಾಗಿದ್ದರೂ, ಅದರಲ್ಲಿ ಜ್ವಲನಕ್ಕೆ ಸಾಹಾಯ್ಯಮಾಡುವ ಕೆಲವೊಂದು ಭಾಗವು ಇರುತ್ತದೆಂದು ನಾವು ನೋಡಿದೆವು. ಈ ವಾಯುವಿಗೆ ' **ಆಮ್ಲಜ** ' ( ಆಕ್ಸಿಜನ್ ) ವೆಂಬ ಹೆಸರು. ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜ ವಾಯುವಿನ ಭಾಗವು ಎಷ್ಟಿರುವದೆಂಬದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಸಹಜವಾಗಿ ತಿಳಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

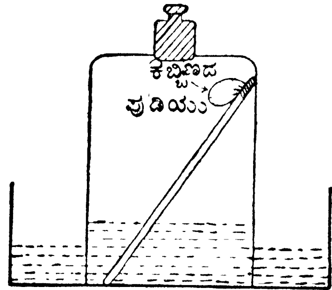
ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಎತ್ತರವಾದ ಒಂದು ನೀರಾಜನವನ್ನು ಇಡಿರಿ. ಮತ್ತು ಕಡಲೆಯ ಕಾಳಷ್ಟು ಪ್ರಕಾಶಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒತ್ತುಖರಡದಿಂದ ಅದರ ನೀರನ್ನು ಆರಿಸಿ, ಆ ನೀರಾಜನದಲ್ಲಿಟ್ಟು, ಅದಕ್ಕೆ ಕಾದ ಸಳಿಯನ್ನು ಹಚ್ಚಿರಿ. ಮತ್ತು ಕೂಡಲೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಡಬ್ಬುಹಾಕಿರಿ ( ಆ. ೫ ). ಆ ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗಿನ ಹವೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಆಮ್ಲಜವು ಪ್ರಕಾಶಕದ ಸಂಗಡ ಸಂಯೋಗವಾಗಿ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ಹೊಗೆಯಂಥ ಪದಾರ್ಥವು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ತುಸುಹೊತ್ತು ಬಿಟ್ಟರೆ ಈ ಬಿಳೀ ಬಣ್ಣದ ಹೊಗೆಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಅದೇ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು .ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಏರಿದ್ದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗಿನ ಅಚ್ಚ ಆಮ್ಲಜವು ತೀರುವ ವರೆಗೆ ಪ್ರಕಾಶಕವು ಉರಿಯುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ಬಿಳೀ ಹೊಗೆಯು ಅಡಗಿದ ಮೇಲೆ, ಆ ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಏರಿದ ನೀರು ಆ ಪಾತ್ರೆಯ ಒಳಭಾಗದ ೧/೫ ದಷ್ಟು ಇದ್ದದ್ದು ನಿಮಗೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಉರಿಯುವ ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಆ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಉಳಿದಿರುವ ೪/೫ ಭಾಗದ ಹವೆಯೊಳಗೆ ಇಳಿಬಿಟ್ಟು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಉರಿಯುವ ಕಡ್ಡಿಯು ಕೂಡಲೇ ನಂದಿಹೋಗುವದು. ಇದರಿಂದ ಕಂಡುಬರುವದೇನಂದರೆ ಹವೆಯೊಳಗಿನ



ಆ. ೫

$\frac{೪}{೫}$ ಭಾಗವು ಜ್ವಲನಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವದಿಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಜೀವ ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ಒಗೆದರೆ ಅದು ಕೂಡಲೆ ಸತ್ತುಹೋಗುವದು. ಅದಕ್ಕೆ ರುಚಿ, ಗಂಧ, ಬಣ್ಣಗಳಿರುವದಿಲ್ಲ. ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಆ ನೀರು ಹಾಲಿನಂತೆ ಬೆಳ್ಳಗೆ ಆಗುವದಿಲ್ಲ. ಈ ಗುಣ ಧರ್ಮಗಳಿಂದ ಅದು **ನಿರ್ಗಂಧವಾಯು** ( ನೈಟ್ರೋಜನ್ ) ವೆಂದು ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ.

**ಜಂಗು ಹತ್ತುವದಾದರೂ ಒಂದು ತರದ ಜ್ವಲನವೇ.**— ಪ್ರಕಾಶಕವಾಗಲಿ, ಮೇಣಬತ್ತಿಯಾಗಲಿ ಉರಿಯಬೇಕಾದರೆ ಹವೆಯೊಳಗಿನ $\frac{೧}{೫}$ ಭಾಗವಾದ ಆಮ್ಲಜವೇ ಉಪಯೋಗವಾದದ್ದೆಂಬದನ್ನು ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಕಂಡುಕೊಂಡಿರಿ. ಆದರೆ ಕಬ್ಬಿಣವು ಜಂಗು ಹತ್ತುವಾಗ ಸಹ ಅದೇ ವಾಯುವನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಂಬದನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು. ಅರಿವೆಯ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪುಡಿಯನ್ನು ತುಂಬಿ, ಅದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೋಯಿಸಿ ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಕಂಬಿಯ ತುದಿಗೆ ಕಟ್ಟಿ, ಅಗಲ ಬಾಯಿಯ ಬರಿದಾದ ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆ ( ಘಂಟಾಪಾತ್ರೆ ) ಯೊಳಗೆ ಅದನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಆ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಡಬ್ಬುಮಾಡಿ, ಒಂದು ನೀರು ತುಂಬಿದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಇಡಿರಿ. ( ಆ. ೬. ) ಇದರಿಂದ ಆ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗಿನ ಹವೆಗೂ ಹೊರಗಿನ ಹವೆಗೂ ಸಂಬಂಧವು ಕಡಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದೆರಡು ದಿವಸಗಳ ವರೆಗೆ ಆ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಇಟ್ಟ

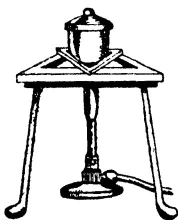



ಆ. ೬.

ಮೇಲೆ ಅದರೊಳಗಿನ $\frac{೧}{೫}$ ದಷ್ಟು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನೀರು ಏರಿರುವದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಬಹುದು. ಯಾಕಂದರೆ ಸೀಸೆಯೊಳಗಿನ ಹವೆಯಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲಜವು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪುಡಿಯ ಸಂಗಡ ಮಿಶ್ರವಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಜಂಗುಹುಟ್ಟಿಸುವದರಲ್ಲಿ ವ್ಯಯವಾಗುವದು. ಅದರಿಂದ ಅಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಬರಿದಾದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ನೀರು ವ್ಯಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈಗ ಆ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದ ಹವೆಯು ನಿರ್ಗಂಧ ವಾಯುವೇ ಇರುತ್ತದೆಂಬದನ್ನು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ

ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸಿದ್ಧಮಾಡಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಕಂಡುಬರುವದೇ ನೆಂದರೆ, ಜ್ವಲನವೂ ಜಂಗು ತಿನ್ನುವದೂ, ಒಂದೇತರದ ಕಾರ್ಯಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೇಲೆ ಆಮ್ಲಜದ ರಸಾಯನ ವ್ಯಾಪಾರವು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ನಡೆಯುವದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯಾಗಲಿ ಪ್ರಕಾಶವಾಗಲಿ ಕಂಡುಬರುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಈ ವ್ಯಾಪಾರವು ಭರದಿಂದ ಸಾಗುವದರಿಂದ ಜ್ವಾಲೆಗಳೂ, ಉಷ್ಣತೆಯೂ ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ.

**ಜ್ವಲನದಿಂದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ತೂಕವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ—** ಯಾವದೊಂದು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸುಟ್ಟರೆ ಹುಟ್ಟುವ ಪದಾರ್ಥದ ತೂಕವು ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥದ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಲಿಕ್ಕೆ ಬೇಕು. ಯಾಕಂದರೆ ಯಾವದೊಂದು ಪದಾರ್ಥದ ದ್ರವ್ಯಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನದೊಡನೆ (ಆಮ್ಲಜ) ಸಂಯೋಗವಾಗುವದೇ ಜ್ವಲನವು. ಇದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಸಿದ್ಧಮಾಡಬಹುದು, ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಸಣ್ಣ ಹರಿವಾಣದಲ್ಲಿ ತುಸು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಹಾಕಿ ತೂಗಿರಿ. ಮತ್ತು ಆ ಮೇಲೆ ಆ ಪುಡಿಯ ಮೇಲೆ ನಾಲ್ಕೆಂಟು ಹನಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ, ಒಂದೆರಡು ದಿವಸ ಒತ್ತಟ್ಟಿಗೆ ಇಡಿರಿ. ಆ ಮೇಲೆ ಆ ಜಂಗುತಿಂದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಪಾತ್ರೆ ಸಹಿತ ತೂಕ ಮಾಡಿದರೆ, ಮೊದಲಿನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದದ್ದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆ ಒಂದು ಮುಚ್ಚಳವುಳ್ಳ ಮುಶಿಯಲ್ಲಿ 'ಮ್ಯಗ್ನೆಸಿಯಮ' ಎಂಬ ಧಾತುವಿನ ತಂತಿಯನ್ನು ಇಟ್ಟು, ಅದನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ತೂಗಿರಿ; ಆ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ದೀಪದ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು, ಅದರ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಕಾಸಿರಿ (ಆ. ೭). ನಡು ನಡುವೆ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ತುಸು ತೆಗೆದು, ಹವೆಯ ಸಂಯೋಗವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ; ಆದರೆ ಅದರಿಂದ ಹೊರಟ ಬಿಳಿ ಹೊಗೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊರಗೆ ಹೋಗಗೊಡಬೇಡಿರಿ. ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ತೆಗೆದ ಕೂಡಲೆ ಆ ತಂತಿಯು ಹೊಳಪಿನಿಂದ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವದು. ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸುಟ್ಟಮೇಲೆ, ಅದನ್ನು ಆರಗೊಟ್ಟು ತೂಗಿದರೆ ಮೊದಲಿಗಿಂತ ಈಗ ಹುಟ್ಟಿದ ಬಿಳೀ ಬೂದಿಯ ತೂಕವು ಹೆಚ್ಚಾದದ್ದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೇಣಬತ್ತಿಯು ಸುಡುವದರಿಂದ,



ಆ. ೭.

ಮೇಣಬತ್ತಿಯು ನಾಶವಾದಂತೆ ಕಂಡು ಬಂದರೂ, ಅದು ನಿಜವಾಗಿ ನಾಶ ಹೊಂದಿರುವದಿಲ್ಲ. ಅದರಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಾಯುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟು ಗೂಡಿಸಿ ತೂಗಿದರೆ, ಅದರ ತೂಕವಾದರೂ ಹೆಚ್ಚಾದದ್ದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

**ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಸನವಾದರೂ ಜ್ವಲನೆಯ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರವೇ.**—ಜಂಗು ತಿನ್ನುವದು ಹೇಗೆ ಜ್ವಲನದ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರವೋ ಅದರಂತೆ ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಸನವಾದರೂ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ ಜ್ವಲನವೆಂದೇ ಹೇಳಬಹುದು. ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಆಮ್ಲಜವನ್ನು ತೆಗೆದು ಉಳಿದ ನಿರ್ಗಂಧ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬದುಕಲಾರವೆಂಬದನ್ನು ಈ ಮೊದಲೇ ತಿಳಿದು ಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಅಂದರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಆಮ್ಲಜವಾಯುವಿನ ಅವಶ್ಯ ಕತೆಯು ಇರುತ್ತದೆ. ನಾವು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಆಕ್ಸಿಜನವು ಹೇಗೆ ಉಪ ಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ? ನಮ್ಮ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಸುಡುವ ಕಾರ್ಯವೇನಾದರೂ ನಡೆಯುವದೋ ? ಪ್ರಾಣಿಮಾತ್ರಗಳ ಶರೀರಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಬೆಚ್ಚ ಗಿರುವದನ್ನು ಮಾತ್ರ ನೀವು ಬಲ್ಲಿರಿ. ಇದರಿಂದ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಸೆಕೆಯು ಹುಟ್ಟುತ್ತಿರಬೇಕಲ್ಲವೇ ? ಅಹುದು. ಯಾವತ್ತೂ ಪ್ರಾಣಿ ಶರೀರ ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ರಸಾಯನ ವ್ಯಾಪಾರವು ಎಡೆಬಿಡದೇ ನಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದ ರಿಂದ ಉಷ್ಣತೆಯು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀವು ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ತುಸುಹೊತ್ತು ಊದಿದರೆ, ಅದು ಹಾಲಿನಂತೆ ಬೆಳ್ಳಗೆ ಆಗುವದನ್ನು ಮನ ಗಾಣಬಹುದು. ಅದರಂತೆ ಮೇಣಬತ್ತಿಯ ಉರಿಯಿಂದ ಹೊರಟ ವಾಯು ರೂಪ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸಲು ಇದೇ ಪರಿ ಣಾಮವೇ ದೃಷ್ಟಿಗೋಚರವಾಗುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ದೀಪದ ಜ್ಯೋತಿಯಿಂದ ಹೊರಟ ವಾಯುವೂ, ನಮ್ಮ ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸದಿಂದ ಹುಟ್ಟುವ ವಾಯುವೂ ಒಂದೇ ತರದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆಂಬದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ವಾಯುವಿಗೆ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯು ( ಕಾರ್ಬಾನಿಕ್ ಅಸಿಡ್ ಗ್ಯಾಸ್ ) ಎಂಬ ಹೆಸರು. ಪ್ರಾಣಿ ಶರೀರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬೋನು ಹವೆಯೊಳಗಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ರಸಾಯನ ವ್ಯಾಪಾರವು ನಡೆಯುತ್ತಿರುವದೆಂಬದು ಸ್ಪಷ್ಟವದೆ. ನಮ್ಮ ಶರೀರಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವ್ಯಾಪಾರಗಳಿಂದ ಶರೀರದ ಭಾಗವು ಸವೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸವಕಳೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಕೆಲಸವು

ಆಕ್ಸಿಜನವದ್ದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಶ್ವಾಸದಿಂದ ಒಳಸೇರಿದ ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನಷ್ಟೇ ಫುಪ್ಪುಸಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಲಿನರಕ್ತವು ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಶುದ್ಧವಾಗಿ ರಕ್ತವರ್ಣವನ್ನು ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಉಚ್ಛ್ವಾಸದ ಸಂಗಡ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವೂ, ನೀರಿನ ಉಗಿಯೂ, ಶ್ವಾಸದೊಳಗಿಂದ ಬಂದ ಹವೆಯ ಉಳಿದ ಭಾಗವೂ ಹೊರಬಿದ್ದು ಹವೆಯೊಳಗೆ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಇದರಿಂದ ಪ್ರಾಣಿಶರೀರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉರಿಯುವ ದೀಪಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನಡೆಯುವ ವ್ಯಾಪಾರಗಳೊಳಗೆ ಸಾಮ್ಯವಿರುವದೆಂಬದು ಸ್ಪಷ್ಟವದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಾಣಿ ಶರೀರಗಳಲ್ಲಿ ಉರಿಯೂ, ಪ್ರಕಾಶವೂ, ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಕಾಣುವದಿಲ್ಲವೆಂದು ಶಂಕಿಸಬಹುದು. ದೀಪದೊಳಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೇ ಅಂದರೆ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಜ್ವಲನಕಾರ್ಯವು ನಡೆದಿರುವದು. ಆದರೆ ಪ್ರಾಣಿಶರೀರಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕಾರ್ಯವು ಮೈತುಂಬ ನಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಯಾಕಂದರೆ ರಕ್ತವು ಮೈತುಂಬ ಹರಿದಾಡುವದು. ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಯಾವತ್ತೂ ಮೈಯು ಬೆಚ್ಚಗಿರುವದು. ಮೇಣಬತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ಕ್ರಿಯೆಯು ಒತ್ತಟ್ಟಿಗೆ ನಡೆಯುವಂತೆ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವದಿಲ್ಲಾದ್ದರಿಂದ, ಪ್ರಕಾಶವೂ ಜ್ವಾಲೆಗಳೂ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಕಾಣುವದಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಆಹಾರರೂಪದಿಂದ ಕಾರ್ಬೊನು ಹಾಯಡ್ರೋಜನ ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಕ್ಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವು ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಆಕ್ಸಿಜನದ ಸಂಗಡ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಶರೀರದಲ್ಲಾಗುವ ಸವಕಳಿಯನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಲೇ ಆಕ್ಸಿಜನಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಣವಾಯುವೆಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರಿರುತ್ತದೆ.

ಮೇಲಿನ ವಿವರಣೆಯಿಂದ ಕಂಡುಬರುವದೇನಂದರೆ, ಜಗತ್ತಿನೊಳಗಿನ ಯಾವತ್ತೂ ಸಜೀವಪ್ರಾಣಿಮಾತ್ರಗಳು, ಒಂದೇ ಸವನೆ ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವನ್ನು ಬಿಡುತ್ತಿದ್ದರೂ ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಆಕ್ಸಿಜನದ ಪ್ರಮಾಣವು ಎಂದೂ ಬದಲಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಅಷ್ಟೇ ಕಾಯ್ದಿಡಲಿಕ್ಕೆ ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ಕೊಡುವಂಥ ಪದಾರ್ಥಗಳೇನಾದರೂ ಇರುವವೋ ? ಅಹುದು. ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳೆಂದರೆ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಹಸರು ವನಸ್ಪತಿಗಳು. ಹಸರು ಸಸ್ಯಾದಿಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳಂತೆಯೇ ಉಸುರಾಡಿಸುತ್ತವೆ.

ಮತ್ತು ಈ ಉಸುರಾಡಿಸುವ ಕಾರ್ಯವು ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಭರದಿಂದ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಸಸ್ಯಾದಿಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದೆ, ನಾವು ಬಿಟ್ಟಂಥ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಆಕ್ಸಿಜನ ವಾಯುವನ್ನು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅವು ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳಂತೆಯೇ ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯು ವನ್ನು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ಪ್ರಮಾಣವು ತೀರ ತುಸು ಇರುವದರಿಂದ ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಆಕ್ಸಿಜನದ ಪ್ರಮಾಣವು ಯಾವಾಗಲೂ ಅಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ.

## ೨ನೇ ಪ್ರಕರಣದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು.

(೧) ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸುಡಲಿಕ್ಕೆ ಹವೆಯು ಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಯಾವ ಪ್ರಯೋಗ ದಿಂದ ಸಿದ್ಧ ಮಾಡುವಿರಿ?

(೨) ಒಂದು ಉರಿಯುವ ಮೇಣಬತ್ತಿಯನ್ನು ಒಂದು ಶೀಶೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಬಾಯಿ ಮುಚ್ಚಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಾಜಿನ ತಂಪು ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದರೆ ಏನು ಕಂಡುಬರುವದು.

(೩) ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಮುಖ್ಯ ಘಟಕಗಳು ಯಾವವು? ಅವುಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಆಕೃತಿ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಿರಿ.

(೪) ಜ್ವಲನದಲ್ಲಿಯೂ, ಜಂಗು ತಿನ್ನುವದರಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ರಸಾಯನ ವ್ಯಾಪಾ ರವು ನಡೆಯುತ್ತಿದೆಂಬದನ್ನು ಹೇಗೆ ತೋರಿಸುವಿರಿ?

(೫) ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟವುಗಳಿಗೆ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

(ಅ) ನಾವು ಊದಿದರೆ ದೀಪವು ನಂದುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕೆಂಡಗಳು ಮಾತ್ರ ಪ್ರಜ್ವ ಲಿಸುತ್ತವೆ. ಯಾಕೆ?

(ಬ) ಎಸರು ಬರುವಂತೆ ಕಾಸಿದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಇಟ್ಟರೆ ಜಂಗು ಹತ್ತುವದಿಲ್ಲ; ಅದೇ ಸಾದಾ ನೀರಿನಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ಒಂದೆರಡು ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ ಜಂಗು ತಿನ್ನು ವದು. ಯಾಕೆ?

(ಕ) ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಸುಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳ ತೂಕವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು. ಯಾಕೆ?

(ಡ) ಉರಿಯುವ ಮೇಣಬತ್ತಿಯೂ, ಫ್ರಕಾಶಕವೂ ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಹವೆಯ ಘಟಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕಾದರೆ ಫ್ರಕಾ ಶಕವನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಯಾಕೆ?

(೬) ಜಂಗು ತಿನ್ನುವದರಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವು ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಂದು ಹೇಗೆ ತೋರಿಸುವಿರಿ?

(೭) ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸನವೂ ಜ್ವಲನವೂ ಒಂದೇ ಹೇಗೆ? ಯಾವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸಿದ್ಧ ಮಾಡುವಿರಿ?

(೮) ಸಸ್ಯಾದಿಗಳು ಹವೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ? ಸಸ್ಯಾದಿಗಳು ಉಸುರಾಡಿಸದಿದ್ದರೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿತ್ತು?

(೯) ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಉಸುರಾಡಿಸುವದಕ್ಕೂ ಸಸ್ಯಾದಿಗಳು ಉಸುರಾಡಿಸುವದಕ್ಕೂ ಅಂತರವೇನು?

(೧೦) ನಮ್ಮ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಜ್ವಲನವು ಸಾಗಿದ್ದರೆ ಉರಿಯೂ ಬೆಳಕೂ ಯಾಕೆ ಹುಟ್ಟು ವದಿಲ್ಲ?

---

# ೩ನೇ ಪ್ರಕರಣ

## ಹವೆಯ ಘಟಕಗಳೂ ಅವುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳೂ

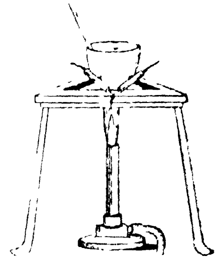
**೧ ಹವೆಯ ಘಟಕಗಳೂ ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವೂ.—** **ಹವೆ**ಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ⅘ ಭಾಗವು ನಿರ್ಗಂಧವಾಯು (ನೈಟ್ರೋಜನ್) ಇರುತ್ತದೆ, ⅕ ಭಾಗವು ಆಮ್ಲಜವಾಯು (ಆಕ್ಸಿಜನ್) ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಈಗ ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹವೆಯು ಇವೆರಡು ವಾಯುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ರಸಾಯನ ಮಿಶ್ರಣವಲ್ಲ. ಇವೆರಡು ವಾಯುಗಳ ಹೊರ್ತು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವೂ, ನೀರಿನ ಉಗಿಯೂ ತುಸು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಹೊರ್ತಾಗಿ ಬೇರೆ ಹಲವು ವಾಯುಗಳೂ, ಕಸಕಡ್ಡಿಗಳ ಅಣು ರೇಣು ಕಣಗಳೂ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಜಂತುಗಳೂ ಹವೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ನಾವು ಒಣದಾದ ಹವೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಾಯುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇರುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

| | | |
|---|---|---|
| ಆಕ್ಸಿಜನ | ೨೧.೦ | ಭಾಗ |
| ನೈಟ್ರೋಜನ್ | ೭೮.೦೩ | ಭಾಗ |
| ಆರಗಾನ್ | ೦.೯೪ | ಭಾಗ |
| ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯು | ೦.೦೩ | ಭಾಗ |

ಈ ವಾಯುಗಳು ಹವೆಯೊಳಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಇದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಆಳವಾದ ಕಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನದ ಪ್ರಮಾಣವು ತುಸು ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದದ್ದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣವು ೧೮.೭ಕ್ಕಿಂತ ಎಂದೂ ಕಡಿಮೆ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಅದರಂತೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹವೆಯಾಡದ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಜನರಿಂದ ತುಂಬಿದ ಸಭಾಗೃಹಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಬೈಲು ಸೀಮೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೂ ಇರುವಂಥ ಹವೆಯೊಳಗೆ 'ಓಝೋನ್' ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ತರದ ವಾಯುವು ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಆಕ್ಸಿಜನವಾಯುವಿನ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರವಾಗಿದ್ದು, ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಇದರ

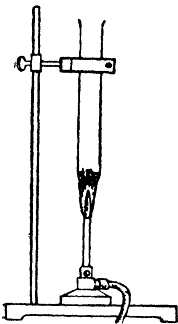
ಉಪಯೋಗವು ಬಹಳವಾಗುತ್ತದೆ. 'ಓಝೋನ್' ವಾಯುವು ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ಎಂದೂ ಇರುವದಿಲ್ಲ.

**೨. ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಮುಖ್ಯ ವಾಯುಗಳು.**—ಪ್ರಯೋಗ ೧. ನಿರ್ಮಲವಾದ ಸಿಸೀನ ಒಂದೆರಡು ತುಣುಕುಗಳನ್ನು, ಮುಶಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಸಿರಿ. ಅದು ಕರಗಿ ನೀರಾದ ಬಳಿಕ, ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಂಬಿಯಿಂದ ಅದನ್ನು ಚನ್ನಾಗಿ ತಿರುವಿರಿ (ಆ. ೮). ಕರಗಿದ ಸೀಸು ಈಗ ಒಂದು ತರದ ಪುಡಿಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟದ್ದನ್ನು ನೋಡಿರಿ. ಈ ಪುಡಿಯು ಬಿಸಿ ಇದ್ದಾಗ ಕಪ್ಪಗೆ ಕಂಡರೂ ಆರಿದ ಬಳಿಕ ಹಳದೀ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಹಳದೀ ಪುಡಿಯನ್ನು ಪುನಃ ೪೦೦°ಗಳ ವರೆಗೆ ೨೪ ತಾಸು ಒಂದೇ ಸವನೆ ಕಾಸಿದ ಬಳಿಕ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಪುಡಿಯಾಗುವದು. ಇದೇ ಸಿಂದೂರವು (Red Lead).



ಆ. ೮

ಪ್ರಯೋಗ ೨.—ಸಿಂದೂರದ ತುಸು ಪುಡಿಯನ್ನು, ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಯೊಳಗೆ ಇಟ್ಟು ದೀಪದ ಮೇಲೆ ಕಾಸಿರಿ (ಆ. ೯). ಅದರ ಬಣ್ಣವು ತಿರುಗಿದ್ದನ್ನು ನೋಡಿರಿ. ತುದಿಗೆ ಕಿಡಿಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಕಂಬಿಯನ್ನು ನಳಿಕೆಯೊಳಗೆ ಎದ್ದಿರಿ. ಕಿಡಿಯು ಭಗ್ಗನೇ ಉರಿಹತ್ತಿ ಸುಡುತ್ತದೆ. ಏಕೆ? ಅದರಂತೆ (ಮರ್ಕ್ಯೂರಿ ಆಕ್ಸಾಯಿಡ್) ಪಾದರಸ ಭಸ್ಮವೆಂಬ ಕೆಂಪು ಪುಡಿಯನ್ನು ಕಾಸಿ, ಅದರೊಳಗೆ ಕಿಡಿಯುಳ್ಳ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಎದ್ದಿದರೆ ಅದಾದರೂ ಉರಿಹತ್ತಿ ಸುಡುತ್ತದೆ.



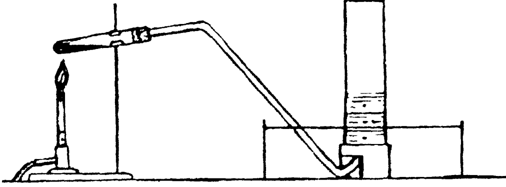
ಆ. ೯

ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಆಮ್ಲಜವಾಯುವನ್ನು ಶುದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ದೊರಕಿಸಬೇಕು? ಕಬ್ಬಿಣ, ಮ್ಯಾಗ್ನೆಸಿಯಮ, ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಆಕ್ಸಿಜನ ವಾಯುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಜಂಗಾಗುತ್ತವೆಂಬವನ್ನು ಈ ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿಯದೆ. ಇದೇ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ, ಆಮ್ಲಜವನ್ನು ಪುನಃ

ದೊರಕಿಸಬಹುದೋ? ಅಹುದು. ಆದರೆ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಜಂಗು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಆಗುತ್ತದೆಂಬೋ ಆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ತಾವು ಹೀರಿಕೊಂಡ ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೊಡಲಾರವು. ಯಾಕಂದರೆ ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ರಸಾಯನ ಪ್ರೀತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅತಿ ಆಯಾಸ ದಿಂದ ಜಂಗು ಹತ್ತಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ತಾವು ಹೀರಿಕೊಂಡ ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ರಸಾಯನ ಪ್ರೀತಿಯು ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದದರಿಂದ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬಿಟ್ಟುಬಿಡುವವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂಥ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ತೀವ್ರವಾಗಿ ದೊರಕಿಸ ಬಹುದು. ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಸಿಸೀನ ಕೆಂಪು ಪುಡಿಯೂ, ಪಾದರಸ ಭಸ್ಮವೂ ಇಂಥ ಜಂಗುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸೀಸನ್ನು ಕಾಸಿದ ಬಳಿಕ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಹುಟ್ಟಿದ ಹಳದೀ ಬಣ್ಣದ ಪುಡಿಯು, ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಅಮ್ಲಜವಾಯುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹುಟ್ಟಿತು. ಆದರೆ ಈ ಹಳದೀ ಪುಡಿಯು ಹೆಚ್ಚಾದ ಅಮ್ಲಜವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಬಹಳ ಆಯಾಸವೂ ವೇಳೆಯೂ ಹತ್ತುವದು. ಆದ್ದ ರಿಂದಲೇ ಅದನ್ನು ಕಾಸಿದ ಕೂಡಲೆ ಈ ಅಮ್ಲಜವಾಯುವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಕೊಟ್ಟು ಹಳದೀ ಬಣ್ಣದ ಪುಡಿಯು ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆಕ್ಸಿಜನವು ಹೊರಡು ವದರಿಂದಲೇ ಕಿಡಿಯು ಭಗ್ಗನೇ ಉರಿಹತ್ತಿ ಸುಡಹತ್ತಿತು. ಈ ವಾಯುವು ಶುದ್ಧವಾಗಿರುವದರಿಂದಲೂ ಜ್ವಲನಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವದರಿಂದಲೂ ಮೇಲಿನ ಅನುಭವವು ಬಂದಿತೆಂಬಮ ಸ್ಪಷ್ಟವದೆ. ಆದರೆ ಈ ಪದಾರ್ಥ ಗಳಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಅಮ್ಲಜವಾಯುವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವದು ಅಸಾಧ್ಯವು. ಇದಕ್ಕೂ ಅಗ್ಗವಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿ, ಸಾಕಷ್ಟು ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ದೊರಕಿಸುವ ಬೇರೆ ರೀತಿಗಳುಂಟು. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಅದರ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಕೆಳಗಿನ ಯೋಜನೆಯನ್ನನುಸರಿಸಬೇಕು.

**೩. ಅಮ್ಲಜವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಅಥವಾ ತೆಗೆಯುವ ರೀತಿ.**—ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ (ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಯೊಳಗೆ) ಕ್ಲೋರೆಟ ಆಫ ಪೊಟಶ ಎಂಬ ಬಿಳೀ ಬಣ್ಣದ ಕ್ಷಾರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅದರಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಮ್ಯಂಗ್ಯಾನೀಜ ಡಾಯಾಕ್ಸಾಯಿಡ ಎಂಬ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ

ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಚನ್ನಾಗಿ ಕೂಡಿಸಿ, ಹಾಕಿ ಅದರ ಬಾಯಿಗೆ ಒಂದು ತೂತಿನ ಬೂಚನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಕೂಡ್ರಿಸಿರಿ. ಅದರೊಳಗಿಂದ 'ಡಿಲಿವ್ಹರೀ ಟ್ಯೂಬ' ಎಂಬ ಮಣಿದ ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಕೂಡ್ರಿಸಿರಿ (ಆ. ೧೦).



ಆ. ೧೦

ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ರೀತಿ.

ಮತ್ತು ಆಕೃತಿಯೊಳಗೆ ತೋರಿಸಿದಂತೆ, ಅದನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ. ಮೂರು ನಾಲ್ಕು 'ಗ್ಯಾಸ್‌ಜಾರ್'ಗಳನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿ, ಅದರೊಳಗಿನ ಒಂದನ್ನು ಡಿಲಿವ್ಹರೀ ಟ್ಯೂಬದ, ಎರಡನೇ ತುದಿಯು ಹಾಯ್ದಿರುವ ಶೆಲ್ಫದ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು ಆ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕಾಸಿರಿ. ಕೂಡಲೇ ಆಕ್ಸಿಜನ ವಾಯುವಿನ ಗುಳ್ಳೆಗಳು 'ಜಾರ'ನಲ್ಲಿ ಸೇರಿ ನೀರನ್ನು ಹೊರದೂಡುತ್ತವೆ. ಇದರಂತೆ ಎಲ್ಲ ಶೀಸೆಗಳನ್ನೂ ಆಕ್ಸಿಜನ ವಾಯುವಿನಿಂದ ತುಂಬಿರಿ.

ಅದು ಬಣ್ಣ ರುಚಿ ವಾಸನೆಗಳಿಲ್ಲದಂಥ ಅದೃಶ್ಯವಾದ ವಾಯುರೂಪ ಪದಾರ್ಥವಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಜ್ವಾಲಾಗ್ರಾಹಿಯಲ್ಲ. ಆದರೂ ಜ್ವಲನಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಅಂದರೆ ಉರಿಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿಡಲು ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶದಿಂದ ಉರಿಯಹತ್ತುತ್ತವೆ. ಕೊಳ್ಳಿಯನ್ನು ಆಮ್ಲಜದಿಂದ ತುಂಬಿದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಎದ್ದಿದ ಕೂಡಲೇ ಆದು ಪ್ರಜ್ವಲಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಂಬಿಯನ್ನು ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಸಿ ಆಮ್ಲಜದ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಎದ್ದಿದರೆ ಅದು ತೇಜಃಪುಂಜವಾಗಿ ಉರಿಯ ಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆ ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಸಿದ ಇದ್ದಲಿಯನ್ನು ಎದ್ದಿದರೆ, ಅದಾದರೂ ಪ್ರಜ್ವಲಿತವಾದ ಕಿಡಿಗಳಿಂದ ಉರಿದು, ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವು ಹೊರಡುತ್ತದೆ (ಆ. ೧೧). ಗಂಧಕ, ಪ್ರಕಾಶಕಗಳಾ



ಆ. ೧೧.

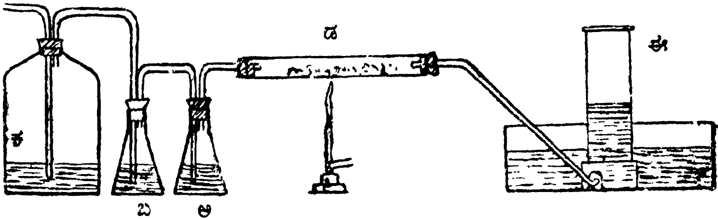
ಇದ್ದಲಿಯು (ಕಾರ್ಬೊನು) ಆಮ್ಲಜದಲ್ಲಿ ಸುಡುವದು.

ದರೂ ಆಮ್ಲಜದೊಳಗೆ ಬಹಳ ಪ್ರಕಾಶದಿಂದ ಉರಿಯುತ್ತವೆ. ಗಂಧಕದಿಂದ ನೀಲೀ ಬಣ್ಣದ ಜ್ವಾಲೆಯೂ, ಪ್ರಕಾಶಕದಿಂದ ಶುಭ್ರ ಜಾಲ್ವೆಯೂ, ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಗಂಧಕ ಪ್ರಕಾಶಕಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗುವದರಿಂದ ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ, ಬೆರೆತುಕೊಂಡು ಆ ನೀರಿನ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಹುಳಿ ರುಚಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೀಲೀ ಲಿಟ್ಮಸ ಕಾಗದದ ತುಣುಕನ್ನು ಎದ್ದಿರೆ ಅದು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ್ದಾಗುತ್ತದೆ.

ಯಾವದಾದರೊಂದು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಆಕ್ಸಿಜನದಲ್ಲಿ ಸುಟ್ಟರೆ, ಹುಟ್ಟುವ ಪದಾರ್ಥದ ತೂಕವು ಮೂಲಪದಾರ್ಥದ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆಂಬದನ್ನು ಈ ಮೊದಲೇ ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಯಾವದೊಂದು ಪದಾರ್ಥದ ದ್ರವ್ಯಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗುವದೇ ಜ್ವಲನವು. ಆಕ್ಸಿಜನದ ಹೊರ್ತು ಜ್ವಲನವು ಸಾಗದು. ಜ್ವಲನಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಸಾಕಷ್ಟು ತೀವ್ರವಾಗಿದ್ದರೆ ಉಷ್ಣತೆಯೂ, ಪ್ರಕಾಶವೂ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತವೆ. ತೀವ್ರವಾಗಿ ರಸಾಯನ ವ್ಯಾಪಾರವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿಯು ಆಕ್ಸಿಜನದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಬಹುತರ ಯಾವತ್ತೂ ಮೂಲತತ್ವಗಳ ಕೂಡ ಅದು ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಈ ಪ್ರಕಾರ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ 'ಆಕ್ಸಾಯಿಡ್' ಎಂಬ ಹೆಸರು. ಗಂಧಕ ಪ್ರಕಾಶಕ, ಕಾರ್ಬೋನು, ಕಬ್ಬಿಣಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನದಲ್ಲಿ ಸುಡುವದರಿಂದ, ಆಯಾ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಆಕ್ಸಾಯಡಗಳೇ ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಜಂಗು ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಪದಾರ್ಥವು ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸಾಯಡ ಎಂಬದು ಸ್ಪಷ್ಟವದೆ. ಸಂಯೋಗಹೊಂದದೇ ಇದ್ದ ಆಕ್ಸಿಜನವು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವದಲ್ಲದೆ, ಈ ಹವೆಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತುಸು ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಕರಗುವದರಿಂದ, ನೀರಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದದೆ ಇದ್ದ ಆಕ್ಸಿಜನವು ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದು ತೀರ ತುಸು, ಅಂದರೆ ಭೂಗೋಲದೊಳಗಿರುವ ಯಾವತ್ತೂ ಆಕ್ಸಿಜನದ ಎರಡು ಲಕ್ಷಾಂಶ ಭಾಗವಿರುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟು ಸ್ವಲ್ಪ

ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಯೊಳಗಿನ ಯಾವತ್ತೂ ಜಲಚರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವನವು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಜೀವನಕ್ಕೆ ಇದು ಅವಶ್ಯವಾದದ್ದು.

೪. **ನಿರ್ಗಂಧವಾಯುವು (ನೈಟ್ರೋಜನ).**—ಕಬ್ಬಿಣವು ಜಂಗುತಿಂಪ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಕವು ಸುಟ್ಟಮೇಲೆ ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವ ಹವೆಯ ಭಾಗವೇ **ನಿರ್ಗಂಧವಾಯುವು** ಅಥವಾ ನೈಟ್ರೋಜನವು. ಇದನ್ನು ಸೀಸೆಯೊಳಗೆ ತುಂಬುವ ಕೃತಿಯು ತುಸು ಭಿನ್ನ ಉಂಟು. **ಡ** ಎಂಬ ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ತಾಮ್ರದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಹಾಕಿ, **ಸ** ಸೈಫನ್ನಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ **ಕ** ಸೀಸೆಯೊಳಗಿನ ಹವೆಯನ್ನು ಕೊಳವೆಯ ಮಾರ್ಗವಾಗಿ, ಕಾದ ತಾಮ್ರದ ಪುಡಿಯ ಮೇಲಿಂದ ಹಾಯಿಸಬೇಕು (ಆ. ೧೨). ತಾಮ್ರವು ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಂಡು, ನೈಟ್ರೋಜನವನ್ನು ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಅದು ಡಿಲೀವ್ಹರೀ ಟ್ಯೂಬದ ಮಾರ್ಗವಾಗಿ ಈ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಈ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗಿನ ವಾಯುವಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿನೋಡಬಹುದು. ಇದಾದರೂ ವರ್ಣ ರುಚಿ ಗಂಧಗಳಿಲ್ಲದ, ಅದೃಶ್ಯವಾದ ವಾಯುರೂಪ ಪದಾರ್ಥವು. ಅದರಲ್ಲಿ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಧರ್ಮಗಳಿರುವದಿಲ್ಲ. ಅದು ಬೇರೆ ಮೂಲತತ್ತ್ವಗಳ ಸಂಗಡ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುವದಿಲ್ಲ. ಸ್ವತಃ ಅದು ವಿಷವಲ್ಲ. ಆದರೂ ಅದು ಅನೇಕ ವಿಷಪದಾರ್ಥಗಳ ಒಂದು ಘಟಕಾವಯವವಾಗಿರುತ್ತದೆ.




ಆ. ೧೨.

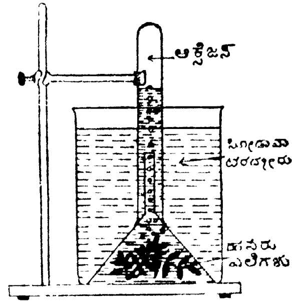
ನಿರ್ಗಂಧವಾಯುವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ರೀತಿ.

ನಿರ್ಗಂಧವಾಯುವು ಜ್ವಾಲಾಗ್ರಾಹಿಯೂ ಅಲ್ಲ. ಜ್ವಲನಕ್ಕೂ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವದಿಲ್ಲ. ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಉಪಯೋಗವೇನಂದರೆ, ಅದರ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಆಕ್ಸಿಜನವು ವಿರಲವಾಗಿ, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವನವ್ಯಾಪಾರವು ನಿಧಾನವಾಗಿ

ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರದೊಳಗಿನ ಮಾಂಸಸ್ನಾಯುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಈ ವಾಯುವು ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎಲ್ಲ ಜೀವರಾಶಿಗೂ ಇದು ಅತ್ಯವಶ್ಯವಾದದ್ದು. ಆದರೆ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಈ ವಾಯುವಿನ ಉಪಯೋಗವು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಆಗುವದಿಲ್ಲ. ಅವು ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ನಿರ್ಗಂಧವಾಯುವನ್ನು ಅದರಿಂದ ಕೂಡಿದ ರಸಾಯನ ಮಿಶ್ರಣಗಳಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಈ ವಾಯುವು ಉದ್ಭಿಜ್ಜಗಳಿಗಾದರೂ ಅತ್ಯವಶ್ಯವಾದದ್ದು. ಆದರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಂತೆ, ಸಸ್ಯಾದಿಗಳಿಗೂ ಶುದ್ಧವಾದ ನೈಟ್ರೋಜನವು ಉಪಯೋಗವಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಈ ವಾಯುವಿನ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ದ್ವಾರದಿಂದ ಸಸ್ಯಾದಿಗಳು ಈ ವಾಯುವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಗಿಡಗಳು ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಗಂಟುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹವೆಯೊಳಗಿನ ನೈಟ್ರೋಜನವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಸರ್ವಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅವು ಈ ವಾಯುವಿನಿಂದ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿದ ಮಿಶ್ರಣಗಳ ದ್ವಾರದಿಂದಲೇ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಇಂಥ ನೈಟ್ರೋಜನಯುಕ್ತವಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಗೊಬ್ಬರದಲ್ಲಿರುವದರಿಂದ, ನಾವು ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಹೊಲಗಳಿಗೂ ಗಿಡಗಳಿಗೂ ಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇತ್ತಲಾಗಿ ಕೃತ್ರಿಮ ರೀತಿಯಿಂದ ಹವೆಯೊಳಗಿನ ನೈಟ್ರೋಜನವನ್ನು ಗೊಬ್ಬರಮಾಡಲಿಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವದುಂಟು. ಅಮೋನಿಯಮ ಸಲ್ಫೇಟ, ನೈಟ್ರೇಟ ಎಂಬ ಕೃತ್ರಿಮ ಗೊಬ್ಬರಗಳು ಈಗ ಬಹಳವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಿಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಬೇಕಾಗುವದರಿಂದ ಸ್ವೀಡನ್, ನಾರ್ವೆ ದೇಶಗಳೊಳಗೆ ಇವು ಹೇರಳವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ನೈಟ್ರೋಜನಯುಕ್ತವಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದಲೇ ಉದ್ಭಿಜ್ಜಗಳ ಜೀವನಸತ್ವವು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಉದ್ಭಿಜ್ಜಗಳು, ತಮ್ಮ ಬೇರುಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನೂ, ಹಸುರು ಎಲೆಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವನ್ನೂ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಅದೇ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಸಿದ್ಧಮಾಡಬಹುದು. ಹಸರು ಎಲೆಗಳುಳ್ಳ ಅಂತರ ಗಂಗೆಯ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಟೊಂಗೆಯನ್ನು ತಂದು,

ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವು ಬೆರೆತಂಥ ನೀರಿನಲ್ಲಿ (ಸೋಡಾವಾಟರದಲ್ಲಿ) ಇಡಬೇಕು. ಆ ಮೇಲೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಾಜಿನ ಆಳಿಕೆಯನ್ನಿಟ್ಟು, ಅದರ ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ಅದೇ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಪರೀಕ್ಷಾ ನಲಿಕೆಯನ್ನು ಬುಡ ಮೇಲುಮಾಡಿ ಇಡ ಬೇಕು. (ಆ. ೧೩). ಆ ಮೇಲೆ ಆ ಪಾತ್ರೆ ಯನ್ನು ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕೆಲಹೊತ್ತು ಇಟ್ಟರೆ, ಪರೀಕ್ಷಾನಲಿಕೆಯೊಳಗೆ ಕೆಲವು ಹವೆ ಸೇರಿ, ಒಳಗಿನ ನೀರು ಹೊರದೂಡ ಲ್ಪಟ್ಟದ್ದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಈ ನಲಿ ಕೆಯೊಳಗೆ ಒಂದು ಕೊಳ್ಳಿಯನ್ನು ಎದ್ದಲು, ಅದು ಪ್ರಜ್ವಲಿತವಾಗುವದು. ಇದರಿಂದ ಆ ವಾಯುವು ಹಸುರು ಎಲೆಗಳು ಬಿಟ್ಟ ಆಮ್ಲಜ ವಾಯುವೇ ಎಂಬದು ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಈ ವಾಯುವು ಬರುವದಿಲ್ಲಾದ್ದರಿಂದ, ಸಸ್ಯಾದಿಗಳು ಉಸುರಾಡಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶವೂ ಅವಶ್ಯವಾದದ್ದೆಂಬದು ಸ್ಪಷ್ಟವದೆ. ಅಂಗಾರಾಮ್ಲ ವಾಯುವೂ ನೀರೂ, ಹಸುರು ಎಲೆಗಳೊಳಗಿರುವ 'ಕ್ಲೊರೋಫಿಲ್' ಎಂಬ ಹಸುರುಬಣ್ಣದ ದ್ರವ್ಯದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ, ಕಾರ್ಬೋ ಹೈಡ್ರೇಟಗಳೆಂಬ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಎಲೆಗಳೊಳಗಿನ ಸಿರಗಳೂ, ಕಟ್ಟಿಗೆಯೊಳಗಿನ ಎಳೆಗಳೂ ಇದೇ ದ್ರವ್ಯದಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.



ಆ. ೧೩.
ಸಸ್ಯಾದಿಗಳ ಉಸುರಾಡುವಿಕೆ.

## ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮಿಶ್ರಣವೂ, ರಸಾಯನ ಮಿಶ್ರಣವೂ

ಪ್ರಯೋಗ ೧.—ಒಂದು ಕಲುಬತ್ತಿನಲ್ಲಿ ತುಸು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪುಡಿಯನ್ನೂ ಗಂಧಕವನ್ನೂ ಹಾಕಿ ತಿಕ್ಕಿ ಚನ್ನಾಗಿ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಮಾಡಿರಿ. ಅದರ ಬಣ್ಣವು ಹೇಗಾಗುತ್ತದೆ? ಆ ಮೇಲೆ ಆ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಒಂದು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಸುರುವಿ, ಲೋಹಚುಂಬಕವನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಎದ್ದಿರಿ. ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಕಬ್ಬಿಣದ ಎಲ್ಲ ಚೂರುಗಳು ಅದಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು, ಗಂಧಕವು ತೀವ್ರವೆ ಪ್ರಥಕ್ಕರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಅವು ಒಂದರೊಳಗೊಂದು ಕೂಡಿ ದ್ದರೂ, ಅವು ತಮ್ಮ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಂಡಿ ದ್ದುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದೇ **ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮಿಶ್ರಣವು.**

ಪ್ರಯೋಗ ೨.—ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಮುಶಿಯೊಳಗೆ ಹಾಕಿ ಕಾಸಿರಿ. ಗಂಧಕದ ಪುಡಿಯು ಸುಟ್ಟು ಹಾರಿಹೋದರೆ ಪುನಃ ತುಸು ಗಂಧಕದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಹಾಕಿರಿ. ಮುಶಿಯನ್ನು ಆರಗೊಟ್ಟು ಅದ ರೊಳಗಿನ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಅದು ಕರಣೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡಿ ಲೋಹ ಚುಂಬಕವನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಎದ್ದಿರಿ. ಪುಡಿಯು ಎಳ ಕೊಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತದೆಯೋ? ಇಲ್ಲ. ಆ ಪುಡಿಯನ್ನು ಒಂದು ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆ ಯೊಳಗೆ ಹಾಕಿ, ತುಸು ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಸಿಡವನ್ನು ಹಾಕಿರಿ. ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಏಳುವವು. ಮತ್ತು ಈ ವಾಯುವಿಗೆ ಕೊಳೆತ ತತ್ತಿಯ ವಾಸನೆ ಬರುವದು. ಇದಕ್ಕೆ ಸಲ್ಫ್ಯೂರೇಟೆಡ್ ಹಾಯಡ್ರೋಜನವೆಂಬ ಹೆಸರು. ಈಗ ಉತ್ಪನ್ನ ವಾದ ಪದಾರ್ಥವು **ರಸಾಯನ ಮಿಶ್ರಣವು, ಅಥವಾ ಮಿಶ್ರ ಪದಾರ್ಥವು.**

**೫. ಮಿಶ್ರಣಗಳೂ ಮಿಶ್ರ ಪದಾರ್ಥಗಳೂ.**—ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಕಂಡುಬರುವದೇನಂದರೆ, ರಸಾಯನ ಸಂಯೋಗವು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ತೀರ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮಿಶ್ರಣ ದಲ್ಲಿ, ಮಿಶ್ರಮಾಡಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕಣಗಳು ಒಂದರ ಬದಿಯಲ್ಲೊಂದು ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವಾದರೂ ಬದಲು ಆಗು ವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ರಸಾಯನ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನಜಾತಿಯ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು, ಒಂದರಲ್ಲೊಂದು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವ ಕಾರಣ ಅವುಗಳ ಮೂಲ ಗುಣಧರ್ಮಗಳೆಲ್ಲ ಇಲ್ಲದಂತಾಗಿ, ಬೇರೆ ಗುಣಧರ್ಮಗಳುಳ್ಳ ಹೊಸದೊಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಆಗುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಗಂಧಕಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟು ಸಣ್ಣಾಗಿ ಕೂಡಿಸಿ ಪುಡಿಮಾಡಿದರೂ, ಅವು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಂಡದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಾಡುವದು ತೀರ ಸುಲಭವಾದದ್ದು. ಅದೇ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ಕಾಸಿದರೆ ಹೊರಡುವ ಕರೇ ಪದಾರ್ಥವು, ಕಬ್ಬಿಣ ಗಂಧಕಗಳಿಂದ ತೀರ ಭಿನ್ನವಾದ **ಮಿಶ್ರ** ಪದಾ ರ್ಥವು. ಮೊದಲಿನ ತರದ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ 'ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮಿಶ್ರಣ' ಅಥವಾ 'ಮಿಶ್ರಣ'ವೆಂತಲೂ, ಎರಡನೇಯ ಪ್ರಕಾರದ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ 'ರಸಾಯನ 'ಮಿಶ್ರಣ' ಅಥವಾ 'ಮಿಶ್ರ'ವೆಂತಲೂ ಅನ್ನಬಹುದು. 'ಮಿಶ್ರಣ'ಕ್ಕೂ 'ಮಿಶ್ರ'ಕ್ಕೂ ಅಂತರವಿರುತ್ತದೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದದ್ದು.

ಹವೆಯು ಆಕ್ಸಿಜನ ನೈಟ್ರೋಜನಗಳ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಯಾಕಂದರೆ ಅದರೊಳಗಿನ ವಾಯುಗಳು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಂಡಿರುವವಲ್ಲದೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಸಹಜವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಅದರಂತೆ ಇದ್ದಲಿ, ಗಂಧಕ, ಸೋರುಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಮದ್ದಿನ ಪುಡಿಯಾದರೂ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮಿಶ್ರಣವೇ ಅವುಗಳನ್ನಾದರೂ ಸಹಜವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಮದ್ದಿನ ಪುಡಿಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಲು, ಅದರೊಳಗಿದ್ದ ಸೋರುಪ್ಪು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವದು. ಈ ದ್ರವವನ್ನು ಸೋಸಿದರೆ, ಸೋರುಪ್ಪಿನ ನೀರು ಸೋಸಿ ಕೆಳಗೆ ಬಂದು, ಸೋಸುವ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಕೇವಲ ಇದ್ದಲಿ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಗಳ ಮಿಶ್ರಣವು ಉಳಿಯುವದು. ಸೋರುಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವವನ್ನು ಬಾಷ್ಪಿಭವನ ಮಾಡಿ ಸೋರುಪ್ಪನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇದ್ದಲಿ-ಗಂಧಕಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು 'ಕಾರ್ಬನ್‌ಬಾಯ ಸಲ್ಫಾಯಿಡ್' ಎಂಬ ದ್ರಾವದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದ ಕೂಡಲೆ, ಗಂಧಕವೆಲ್ಲ ಕರಗಿ, ಇದ್ದಲಿಯಷ್ಟೇ ಉಳಿಯುವದು. ಇದನ್ನು ಸೋಸಿದರೆ, ಇದ್ದಲಿಯ ಪುಡಿಯು ಬೇರೆಯಾಗಿ, ಗಂಧಕದ ದ್ರಾವವು ಕೆಳಗೆ ಬರುವದು. ಇದನ್ನು ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಮಾಡಿದರೆ ಗಂಧಕವು ಉಳಿಯುವದು. ಇದರಿಂದ ಮದ್ದು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮಿಶ್ರಣವೆಂಬದು ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಪದಾರ್ಥಗಳೇ ಬಹಳ. ಅವು ಎರಡು ಇಲ್ಲವೇ ಹೆಚ್ಚು ಆದಿಭೂತಗಳ (ಮೂಲದ್ರವ್ಯ) ರಸಾಯನ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಹುಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಕಟ್ಟಿಗೆಯು ಅಂಗಾರ-ಆಮ್ಲಜ-ಜಲಜವಾಯುಗಳಿಂದಾದ ರಸಾಯನ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದೆ. ಅದರಂತೆ ಸುಣ್ಣದ ಹರಳು, ನೀರು ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳಾದರೂ ಮಿಶ್ರಪದಾರ್ಥಗಳೇ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮಾತ್ರ ನಮಗೆ ಈ ವರೆಗೆ ಉಪಲಬ್ಧವಾದ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ಪೃಥಕ್ಕರಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಬರುವದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಇವುಗಳ ಘಟಕಗಳು ಹೊರಡುವದಿಲ್ಲ. ಇಂಥ ಪದಾರ್ಥಗಳು ತೀರ ತುಸು ಇರುತ್ತವೆ; ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು ೯೦ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆಂದು ಶೋಧದಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ '**ಮೂಲದ್ರವ್ಯ**' ಗಳು ಅಥವಾ **ಆದಿಭೂತ**ಗಳು ಎಂಬ ಹೆಸರು. ಗಂಧಕ, ತಾಮ್ರ, ಬೆಳ್ಳಿ, ಅಂಗಾರ (ಕಾರ್ಬೋನು), ಪಾರಜ, ಮುಂತಾದವು ಮೂಲದ್ರವ್ಯಗಳು. ಈ ಮೂಲದ್ರವ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಾತ್ರ ಶುದ್ಧ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

**೬. ರಸಾಯನ ವ್ಯಾಪಾರವೂ ರಸಾಯನ ಪ್ರೀತಿಯೂ.**— ಆದಿಭೂತಗಳು ಒಂದರೊಳಗೊಂದು ಕೂಡುವ ಕಾರಣವೇನು? ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅವು ಶುದ್ಧ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾಕೆ ಇರುವದಿಲ್ಲ? ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನೂ ಗಂಧಕವನ್ನೂ ಕೂಡಿ ಕಾಸಿದರೆ ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥವು ಯಾಕೆ ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ? ಈ ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಘಟಕಾವಯವಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಯಾಕೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ?

ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು ಅಣುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುತ್ತವೆಂಬದನ್ನು ನೀವು ಈ ಮೊದಲೇ ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ. ಆ ಅಣುಗಳು ಸ್ನೇಹಾಕರ್ಷಣದ ಮೂಲಕ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥಾದ್ದೊಂದು ಘನ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಬೇರೆ ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಿದರೆ, ಮೊದಲಿನ ಪದಾರ್ಥದ ಅಣುಗಳು ಪೃಥಕ್ಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಬೇರೆ ಹೊಸ ಅಣುಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತವೆ. ಅಣುಗಳೊಳಗಿನ ತೀರ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಕಣಗಳಿಗೆ ಪರಮಾಣುಗಳೆಂಬ ಹೆಸರು. ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಬೇರೊಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಕೂಡ ರಸಾಯನ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಈ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯು ಯಾವದಿರಬಹುದು? ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದರೊಳಗೊಂದು ಬೆರೆತು ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥವಾಗಲಿಕ್ಕೆ, ಅವುಗಳ '**ರಸಾಯನ ಪ್ರೀತಿಯು**' ಅಥವಾ ರಸಾಯನಾಕರ್ಷಣವು ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ರಸಾಯನ ಪ್ರೀತಿಯಿಂದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಕೂಡಲು, ಅಣುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಆ ಅಣುಗಳು ಸ್ನೇಹಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಕೂಡಲಾಗಿ **ಪಿಂಡ**ಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ರಸಾಯನ ಪ್ರೀತಿಯು ಇಲ್ಲದಂತಾದರೆ, ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಮಿಶ್ರ ಪದಾರ್ಥಗಳೆಲ್ಲ ಪೃಥಕ್ಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು, ಅವುಗಳ ಮೂಲ ದ್ರವ್ಯಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗುವವು. ಯಾವ ಮೂಲ ದ್ರವ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರಸಾಯನ ಪ್ರೀತಿಯು ಇರುವದಿಲ್ಲವೊ, ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೊ, ಅಂಥ ಮೂಲದ್ರವ್ಯಗಳೇ ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಶುದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತವೆಂಬದು ಸ್ಪಷ್ಟವದೆ. ಈ ರಸಾಯನ ಪ್ರೀತಿಯು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಅನಾಹುತವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಸೃಷ್ಟಿಯೊಳಗಿನ ಮಿಶ್ರ ಪದಾರ್ಥಗಳೆಲ್ಲ ಪೃಥಕ್ಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು, ಅವುಗಳ ಮೂಲದ್ರವ್ಯಗಳು ಬೇರೆ

ಬೇರೆಯಾಗತ್ತಿದ್ದವು. ಪ್ರಾಣಿ ಮಾತ್ರವೆಲ್ಲ ನಾಶವಾಗಿ, ಅದರ ಬದಲು, ಅದೃಶ್ಯವಾದ ವಾಯುಗಳೂ, ಅಂಗಾರದಂಥ ಪದಾರ್ಥವೂ ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುತ್ತಿದ್ದವು. ನೀರೆಲ್ಲ ಬತ್ತಿಹೋಗಿ, ಅದರ ಬದಲು ಎರಡು ವಾಯುಗಳುಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುತ್ತಿದ್ದವು.

## ೩ನೇ ಪ್ರಕರಣದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

೧. ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಘಟಕಗಳು ಯಾವವು? ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳು ಯಾವವು? ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವಿರಿ?

೨. ಕೆಳಗೆ ಬರೆದವುಗಳಿಗೆ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ ಸ್ಪಷ್ಟಮಾಡಿರಿ.

(ಅ) ರೋಗಿಗಳಿಗೆ, ವಿಶೇಷತಃ ಕ್ಷಯರೋಗಿಗಳಿಗೆ, ಸಮುದ್ರದಂಡೆಯ ಹವೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಹಿತಕರವಾದದ್ದು. ಏಕೆ?

(ಬ) ಮೀನಗಳು ಹೊರಗೆ ಬಂದ ಕೂಡಲೇ ಸಾಯುತ್ತವೆ. ಏಕೆ?

(ಕ) ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಮಾತ್ರಗಳೂ ಯಾವಾಗಲೂ ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರೂ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣವು ಯಾವಾಗಲೂ ಅಷ್ಟೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ ಏಕೆ?

(ಡ) ಚಲೋ ಬೆಳೆ ಬರಬೇಕಾದರೆ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಹಾಕುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆ?

(ಇ) ಹವೆಯು ಮಿಶ್ರಣವೆಂದು ಹೇಳಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?

೩. ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸುವಿರಿ? ಆಕೃತಿ ಸಹಿತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ, ಅದರ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

೪. ಕೃತ್ರಿಮ ಗೊಬ್ಬರಗಳು ಯಾವವು? ಅವು ವಿಶೇಷತಃ ಯಾವ ದೇಶದಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ? ಮತ್ತು ಯಾವ ಸಾಧನದಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ?

೫. ನೈಟ್ರೋಜನವನ್ನು (ಜಾರ) ಸೀಸೆಯೊಳಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಆಕೃತಿ ಸಹಿತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿರಿ. ಮತ್ತು ಅದರ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

೬. ಮೂರು ಸೀಸೆಗಳಿದ್ದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್, ನೈಟ್ರೋಜನ್, ಕಾರ್ಬಾನಿಕ್ ಆಸಿಡ್ ಗ್ಯಾಸ್ ವಾಯುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ಗೊತ್ತುಹಚ್ಚುವಿರಿ.

೭. ಆಕ್ಸಾಯಿಡಗಳೆಂದರೇನು? ಐದು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.

೮. ಉದ್ಭಿಜ್ಜಗಳು ಉಸುರಾಡಿಸುತ್ತವೆಂಬದನ್ನೂ, ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ ವಾಯುವನ್ನು ಬಿಡುತ್ತೇವೆಂದೂ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಹೇಗೆ ತೋರಿಸುವಿರಿ? ಆಕೃತಿಸಹಿತ ವಿವರಿಸಿರಿ.

೯. ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೂ, ಮಿಶ್ರಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೂ ಮೂಲದ್ರವ್ಯಗಳಿಗೂ ಭೇದವೇನು? ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಣ, ಮೂಲದ್ರವ್ಯ, ಮಿಶ್ರಪದಾರ್ಥಗನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಾಡಿ ಬರೆಯಿರಿ:—

ಇದ್ದಲಿ, ಸೀರು, ಹವೆ, ಗಂಧಕ, ಮದ್ದು, ಹಿತ್ತಾಳಿ, ತಾಮ್ರ, ಜಂಗು, ಸಲ್ಫರ ಡಾಯ ಆಕ್ಸಾಯಿಡ.

೧೦. ರಸಾಯನ ಪ್ರೀತಿ ಅಂದರೇನು? ಇದು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಏನಾಗುತ್ತಿತ್ತು?

೧೧. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮಿಶ್ರಣವೆಂದರೇನು? ಮೂರು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಅವು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮಿಶ್ರಣಗಳು ಏಕೆ ಆಗಿರುತ್ತವೆಂಬದನ್ನು ಕಾರಣ ಸಹಿತ ಹೇಳಿರಿ.

೧೨. ನೈಟ್ರೋಜನವೂ, ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವೂ ಜ್ವಲನಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಾಡುವವದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಭೇದವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಿ?

೧೩. ಹವೆಯೊಳಗೆ ನೈಟ್ರೋಜನದ ಉಪಯೋಗವೇನು? ಪ್ರಾಣಿಮಾತ್ರಗಳಿಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದ್ದರೆ, ನೀರೊಳಗಿನ ಅಸಂಖ್ಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಹೇಗೆ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ?

೧೪. ಉದ್ಭಿಜ್ಜಗಳು ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಏನು ಮಾಡುತ್ತವೆ? ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಸಾಯನ ವ್ಯಾಪಾರವನ್ನು ಹೇಳಿ ಯಾವ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆಂಬವನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

೧೬. ಕೆಳಗೆ ಬರೆದವುಗಳ ಮೇಲೆ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ.

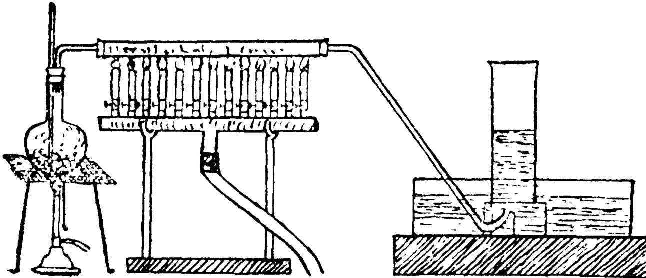
(ಅ) ಓಝೋನ್, (ಬ) ರಸಾಯನಾಕರ್ಷಣ, (ಕ) ಕೃತ್ರಿಮ ಗೊಬ್ಬರಗಳು, (ಡ) ಸಸ್ಯಾದಿಗಳ ಉಸುರಾಡಿಸುವಿಕೆ, (ಕ) ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮಿಶ್ರಣ.

---

# ೪ ನೇ ಪ್ರಕರಣ

## ನೀರೂ ಅದರ ಘಟನೆಯೂ

ಪ್ರಯೋಗ.—ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ (ಟ) ತುಸು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಹಾಕಿ, ಕಾಸಿ ಅದರ ಒಂದು ಬಾಯಿಂದ ನೀರಿನ



ಆ. ೧೪.

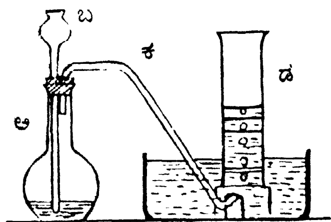
ನೀರಿನ ಘಟನೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವದು.

ಉಗಿಯನ್ನು, (ಫ) ಅದರ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸಿರಿ. ಮತ್ತು ಅದರ ಎರಡನೇ ಬಾಯಿಂದ ಹೊರಡುವ ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ. (ಆ. ೧೪).

ಆ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗಿನ ನೀರೆಲ್ಲ ಹೋಗಿ, ವಾಯುವಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಮೇಲೆ, ಅದರ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಕಾಜಿನದೊಂದು ತಟ್ಟೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ, ಹೊರಗೆ ತೆಗೆಯಿರಿ. ಆ ಮೇಲೆ ಉರಿಯುವ ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಅದರ ಬಾಯಿಯ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಹಿಡಿದು, ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ. ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಒಳಗಿನ ವಾಯುವು, ನೀಲ ಬಣ್ಣದ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ಉರಿಯುತ್ತವೆ. ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯೊಳಗಿನ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ, ಅದರ ಬಣ್ಣವು ಬದಲಾಗಿ, ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಜಂಗು ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಬದಲು ಮ್ಯಾಗ್ನೆಸಿಯಮ ಎಂಬ ಧಾತುವಿನ ಪುಡಿಯನ್ನು ಹಾಕಿದರೂ, ಇದೇ ವಾಯುವು ಬರುವದಲ್ಲದೆ ಮ್ಯಾಗ್ನೆಸಿಯಮದ ಪುಡಿಯು ಬಿಳೀ ಬೂದಿಯಾದದ್ದು ಕಂಡುಬರುವದು. ಈ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ದೊರಕಿಸಿದ ವಾಯುವಿಗೆ 'ಜಲನಜನಕ' ಅಥವಾ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಎಂಬ ಹೆಸರು.

೧. **ನೀರಿನ ಘಟನೆಯು.**—ಕಾಸಿದ ಮ್ಯಾಗ್ನೆಸಿಯಮದ ಪುಡಿಯು ಮೇಲಾಗಲೀ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಪುಡಿಯು ಮೇಲಾಗಲೀ, ನೀರಿನ ಉಗಿಯನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ, ರಸಾಯನ ವ್ಯಾಪಾರವು ಸಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣವು ಜಂಗಾಗುವದಲ್ಲದೆ, ಮ್ಯಾಗ್ನೆಸಿಯಮವು ಸುಡುವದರಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ಬೂದಿಯಂತೆ ಬಿಳೀ ಬೂದಿಯಾಗಿ ಉಳಿಯುವದು. ಇದಲ್ಲದೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದೆ ಇದ್ದಂಥ, ಮತ್ತು ಬಣ್ಣ ರುಚಿ-ಗಂಧಗಳಿಲ್ಲದಂಥ **ಹೈಡ್ರೋಜನ**ವೆಂಬ ವಾಯುವು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣವು ಜಂಗು ತಿನ್ನಬೇಕಾದರೆ, ಅಥವಾ ಮ್ಯಾಗ್ನೆಸಿಯಮವು ಬೂದಿಯಾಗಬೇಕಾದರೆ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಆ಼ಕ್ಸಿಜನವು ಬೇಕೆಬೇಕು. ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಈ ಆ಼ಕ್ಸಿಜನವು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂತು? ಅದು ಉಗಿಯ ರೂಪವಾದ ನೀರಿನಿಂದಲೇ ಬಂದಿತೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವದೆ. ಇದರಿಂದ ಕಂಡು ಬರುವದೇನಂದರೆ, ಜಂಗು ತಿನ್ನಲಿಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಆ಼ಕ್ಸಾಯಿಡ್ ಆಗಲಿಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಆ಼ಕ್ಸಿಜನವಾದರೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ನಿಜವಾಗಿ ನೀರು ಆ಼ಕ್ಸಿಜನ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ ಎಂಬ ಎರಡುವಾಯುಗಳ ರಸಾಯನ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದುಂಟಾದ ಮಿಶ್ರ ಪದಾರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ ಆ಼ಕ್ಸಾಯಿಡ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಿಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿ ಇಲ್ಲ. ಯಾಕಂದರೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ ವಾಯುವು ಉರಿದು ನೀರಾಗುತ್ತದೆ.

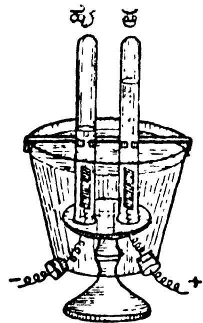
೨. ಜಲಜನಕ (ಹೈಡ್ರೋಜನ್) ವಾಯುವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅದರ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. **ಅ** ಎಂಬ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಸತುವಿನ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಹಾಕಿ ಅದರ ಬಾಯಿಗೆ **ಬ** ಎಂಬ ಉದ್ದ ಗೋಣಿನ ಲಾಳಿಕೆ (ಥಿಸಲ್‌ಫನೆಲ್) ಯನ್ನೂ **ಕ** ಎಂಬ ಡಿಲಿವ್ಹರೀ ಕೊಳಿವೆಯನ್ನೂ ಕೂಡ್ರಿಸಿದ ಬೂಚನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಕೂಡಿಸಬೇಕು. (ಆ. ೧೫). ಆ ಮೇಲೆ ಲಾಳಿಕೆಯ ಮಾರ್ಗವಾಗಿ, ಅದರ ತುದಿಯು ಮುಳುಗುವ ಹಾಗೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಆ ಮೇಲೆ ತುಸು ಗಂಧಕಾಮ್ಲವನ್ನು ಸುರುವ ಬೇಕು. ಒಮ್ಮೆಲೆ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಏಳುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಅವು ಕೊಳಿವೆಯ ಮಾರ್ಗವಾಗಿ, **ಡ** ಸೀಸೆಯೊಳಗೆ ಬರುವವು. ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಬಂದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಶುದ್ಧ ಹೈಡ್ರೋಜನವಿರದೆ, ಅದರೊಳಗೆ ಹವೆಯು ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೊದಲಿನ ೨-೩ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟು, ಆ ಮೇಲೆ ಶುದ್ಧವಾಗಿ ಬರುವಂಥ ಹೈಡ್ರೋಜನವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕು. ಹವೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಮಿಶ್ರಣವು, ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ 'ಧಡಲ್' ಎಂದು ಹಾರಿ ಅಪಾಯಮಾಡುವದರಿಂದ, ದೀಪವನ್ನು ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಉಪಕರಣಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಎಂದೂ ಒಯ್ಯಬಾರದು. ಮೂರು ನಾಲ್ಕು ಸೀಸೆಗಳನ್ನು ತುಂಬಿದ ಬಳಿಕ, ಅದರ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಅದು ವರ್ಣ-ರುಚಿ-ಗಂಧಗಳಿಲ್ಲದ ವಾಯುವಾಗಿದ್ದು, ಜ್ವಾಲಾಗ್ರಾಹಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ನೀಲೀ ಬಣ್ಣದ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ಉರಿದು, ನೀರನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದು ಜ್ವಲನಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವದಿಲ್ಲ. ದೀಪವು ಅದರಲ್ಲಿ ನಂದಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಹವೆಗಿಂತ ಹಗುರಾಗಿರುವದರಿಂದ, ಅದನ್ನು ಆಕಾಶಯಾನಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಲಿಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹವೆಯ ಸಂಗಡ ಮಿಶ್ರಣವಾದ ಹೈಡ್ರೋಜನವು, ದೀಪ ಹಚ್ಚಿದರೆ, ಧಡಲ್ ಎಂಬ ಸಪ್ಪಳವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹಾಯಡ್ರೋಜನ ವಾಯುವು ಹಗುರಾಗಿದ್ದರೂ ಅದು ಜ್ವಾಲಾಗ್ರಾಹಿಯಾಗಿರುವದರಿಂದ ಇತ್ತಲಾಗಿ ಅದನ್ನು ಆಕಾಶ




ಆ. ೧೫.
ಹೈಡ್ರೋಜವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ರೀತಿ.

ಯೂನಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಹತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಬದಲು ಅಷ್ಟೇ ಹಗುರಾದ ‘ ಹೀಲಿಯಮ್ ’ ಎಂಬ ವಾಯುವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸ ಹತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಹಾಯಡ್ರೋಜನದಂತೆ ಜ್ವಾಲಾಗ್ರಾಹಿ ಯಾಗಿರುವದಿಲ್ಲ. ಮತ್ತು ಹವೆಯು ಸಂಗಡ ಮಿಶ್ರಣ ಹೊಂದಿದಾಗ ಅದು ಹಾರುವದೂ ಇಲ್ಲ.

೩. ತಾಮ್ರದ ತುಸು ಪುಡಿಯನ್ನು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಸಿದರೆ, ಅದು ಆಕ್ಸಿಜನದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಿ, ಅದರ ಬಣ್ಣವು ಕಪ್ಪಾಗುವದು. ಈ ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣದ ತಾಮ್ರವ ಆಕ್ಸಾಯಿಡದ ಪುಡಿಯನ್ನು ತೂಕ ಮಾಡಿದರೆ ಅದರ ತೂಕವು ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾದದ್ದು ಕಂಡು ಬರುವದು. ಈಗ ಈ ಪುಡಿಯನ್ನು ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಹಾಕಿ, ಅದನ್ನು ಕಾಸಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಜಲಜನಕವಾಯುವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ, ಅದು ಆ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ಪುಡಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಆಕ್ಸಿಜನದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಉಗಿಯ ರೂಪದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಬರುವದು. ಈ ಉಗಿಗೆ ತಂಪು ಕೊಟ್ಟರೆ ನೀರಾಗುವದು. ಮತ್ತು ಈಗ ಆ ಕಪ್ಪು ಪುಡಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ಅದರ ಬಣ್ಣವು ಮೊದಲಿನಂತಾಗಿರುವದಲ್ಲದೆ, ಅದರ ತೂಕವು ಮೊದಲಿನಷ್ಟೇ ಆದದ್ದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ನೀರು ಜಲಜನಕ ಆಕ್ಸಿಜನಗಳ ರಸಾಯನ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುತ್ತದೆಂಬದು ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ.



ಆ. ೧೬.
ಹೋಲ್ಟಾಮಿಟರ್ ಯಂತ್ರದಿಂದ ನೀರಿನ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬಿಂಗಡಿಸುವದು.

ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ, ಮೂಲದ್ರವ್ಯಗಳ ಸಂಯೋಗ ಮಾಡಿ ನೀರನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿತು. ನೀರನ್ನು ವಿಭಜನೆ ಮಾಡಿ ಸಹ ಅದರ ಘಟನೆಯನ್ನು ಸಹಜವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಹೋಲ್ಟಾಮಿಟರ (ಆ. ೧೬) ಎಂಬ ಯಂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೀರನ್ನು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಿಯುವದಕ್ಕಾಗಿ ಅದರೊಳಗೆ ತುಸು ಆಮ್ಲವನ್ನು ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ, ಆ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು, ಕೂಡಲೆ ನೀರಿನ ಪೃಥಕ್ಕರಣ ವ್ಯಾಪಾರವು

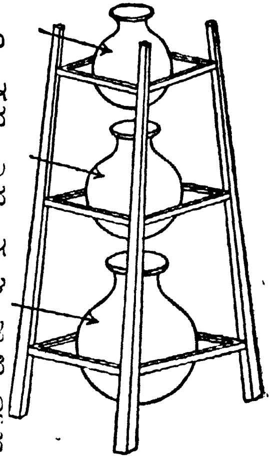
ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪೃಥಕ್ಕರಣದಿಂದುಂಟಾಗುವ ವಾಯುಗಳು ಹೋಲ್ಮ್ಯಾ ಮಿಟರ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿದ್ದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನಲಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟುಗುಡುವವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆಕ್ಸಿಜನವಿರುತ್ತದೆಂತಲೂ, ಮತ್ತೊಂದು ಜಲಜನಕ ವಿರುತ್ತದೆಂತಲೂ, ಜಲಜನಕವು ಆಕಾರಮಾನದಿಂದ ಆಕ್ಸಿಜನದ ಇಮ್ಮಡಿ ಇರುತ್ತದೆಂತಲೂ ಗೊತ್ತಾಗುವದು.

ಜಲಜನಕವು ಆಕಾರಮಾನದಿಂದ ಆಕ್ಸಿಜನದ ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗಿದ್ದರೂ ತೂಕದಿಂದ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣವು ತೀರ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಯಾಕಂದರೆ ಅದು ಆಕ್ಸಿಜನಕ್ಕಿಂತಲೂ ತೀರ ಹಗುರ ಅಂದರೆ ೧೬ ಪಟ್ಟು ಹಗುರಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸೇರು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ೮/೯ ಸೇರಿನಷ್ಟು ಆಕ್ಸಿಜನವಿದ್ದು ೧/೯ ದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಜಲ ಜನಕವಿರುತ್ತದೆ.

**೪. ನೈಸರ್ಗಿಕ ನೀರು.**—ಮೋಡಗಳಿಂದ ಮಳೆಗರೆಯುವ ನೀರು ಶುದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದರೂ, ಅದು ಹವೆಯೊಳಗಿಂದ ಬೀಳುವಾಗಲೂ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಮೇಲೆಯೂ ಅಶುದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾಕಂದರೆ ನೀರು ಸೃಷ್ಟಿಯೊಳಗಿನ ಯಾವತ್ತು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ತನ್ನೊಳಗೆ ದ್ರವಣಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನೀರು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಕೂಡಲೇ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಅದರಲ್ಲಿ ಕರಗಲಿಕ್ಕೆ ಆರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಅವಿದ್ರಾವ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸಹ ನೀರೊಳಗೆ ಕೆಲ ಮಟ್ಟಿಗೆ ವಿದ್ರವಿಸುತ್ತವೆ. ಸಮುದ್ರದ ನೀರು ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಯೊಳಗಿನ ಪದಾರ್ಥ ಗಳನ್ನು ದ್ರವಣಮಾಡಿಕೊಂಡು ಉಪ್ಪುಪ್ಪು ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರಕಾಶದಿಂದಲೂ, ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದಲೂ, ಮಹಾಸಾಗರಗಳ ನೀರು ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಹೊಂದಿ, ಅದರೊಳಗೆ ಕರಗಿದ ಲವಣದ ಪ್ರಮಾಣವು ಯಾವಾಗಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ನೈಸರ್ಗಿಕ ನೀರು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕರಗುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಕರಗದೆ ಅದರಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಅಶುದ್ಧವಾಗಬಹುದು. ಎರಡನೇ ತರದಿಂದ ಅಶುದ್ಧವಾದ ನೀರನ್ನು ಸೋಸಿ ಸಹಜವಾಗಿ ಶುದ್ಧಮಾಡ ಬಹುದು. ಆದರೆ ಮೊದಲನೇ ರೀತಿಯಿಂದ ಅಶುದ್ಧವಾದ ನೀರನ್ನು ಮಾತ್ರ ಊರ್ಧ್ವಪಾತನದಿಂದಲೇ ಶುದ್ಧಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗುವದು. ಸೋಸುವ

ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಉರುಟು ಅರಿವೆಯಿಂದಾಗಲಿ, ಒತ್ತಕರಡಿನಿಂದಾಗಲಿ, ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯಿಂದ ಮಾಡಿದ ಸೋಸುವ ಕಾಗದದಿಂದಾಗಲೀ ಕೈಗೂಡಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಪದಾರ್ಥದೊಳಗಿನ ಛಿದ್ರಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿರುರು ವದರಿಂದ ಅವು ನೀರನ್ನು ಮತ್ತು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿನಿಂತ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ ಇಳಿಯ ಗೊಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ತೇಲಾಡುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸ್ಥೂಲಕಣಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ತಡೆದು ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತವೆ. ಮನೆಯೊಳಗೆ ಕುಡಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಸೋಸುವದಕ್ಕೆ 'ಫಿಲ್ಟರ' ಎಂಬ ಸೋಸುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ರಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಜಿನುಗಾದ ಉಸುಬಿನ ಥರವನ್ನೂ, ಇದ್ದಲಿಯ ಥರವನ್ನೂ ಒಂದರಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಒಂದೊಂದರ ೩-೪ ಥರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಬೇಕು. ಆ ಪಾತ್ರೆಯ ತಳಕ್ಕೆ ಒಂದು ಛಿದ್ರವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಫಿಲ್ಟರವು ಸಿದ್ಧವಾದಂತಾಯಿತು. ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹನಿಸಲು, ಅದು ಸಚ್ಛಿದ್ರವಾಗಿರುವ ಉಸುಬು ಇದ್ದಲಿಗಳ ಥರಗಳೊಳಗಿಂದ ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಇಳಿದು, ತನ್ನಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡುವ ಮಲಿನ



ಆ. ೧೭.
ಫಿಲ್ಟರ (ನೀರು ಸೋಸುವ ಯಂತ್ರ)

ಪದಾರ್ಥಗಳ ಘನಕಣಗಳನ್ನು ಆ ಥರಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಇರಗೊಟ್ಟು ತಾನು ನಿರ್ದುಷ್ಟವಾಗಿ ಪಾತ್ರೆಯ ತಳದ ತೂತಿನೊಳಗಿಂದ ಹೊರಬೀಳುವದು. ಒಂದೇ ಪಾತ್ರೆಯ ಬದಲು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಎರಡು ಮೂರು ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಸಹ ಉಪಯೋಗಿಸುವದುಂಟು. ಈ ವಿವರಣದಿಂದ ಶಲೆಯ ನೀರು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿರುವ ಕಾರಣವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೆಲದೊಳಗೆ ಇಂಗಿದ ಮಳೆಯ ನೀರು ಉಸುಬು ಹರಳುಗಳ ಥರಗಳೊಳಗಿಂದ ಹಾಯ್ದು ಬರುವಾಗ ತನ್ನೊಳಗಿನ ತೇಲಾಡುವ ದೋಷಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬರುವದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವು. ಆದರೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಖಡು, ಜಿಪ್ಸಮ ಮುಂತಾದ ಖನಿಜಗಳ ಅಂಶಗಳನ್ನು ತನ್ನೊಳಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಖನಿಜೋದಕವು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ **ಜಡವೂ,** ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ **ಹಗುರೂ** ಇರಬಹುದು. ಇಂಥ ಖನಿಜ

ಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ನೀರು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಔಷಧಿಯಾಗಿರುವದು. ಠಾಣೆ ಜಿಲ್ಹೆಯಲ್ಲಿಯೂ, ಕಾಂಗ್ರಾ ಜಿಲ್ಹೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಬಿಸಿನೀರಿನ ಸೆಲೆಗಳಿದ್ದು, ಅದರಲ್ಲಿ ಗಂಧಕದ ಅಂಶವಿರುದದರಿಂದ ಚರ್ಮರೋಗ ಪೀಡಿತರಿಗೆ ಆ ನೀರು ಒಳ್ಳೇದು. ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಶವಿದ್ದ ನೀರು ಕ್ಷಯರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಹಿತಕರವಾದದ್ದು. ಬೆಳಗಾವ ಜಿಲ್ಹೆಯಲ್ಲಿಯ ಹುಕ್ಕೇರೀರೋಡ ಸ್ಟೇಶನದ ಮೇಲಿನ ಬಾವಿಗಳ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಶವಿರುವದರಿಂದಲೂ. ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯು ಒಣದಾಗಿರುವದರಿಂದಲೂ, ಎಷ್ಟೋ ಕ್ಷಯರೋಗಿಗಳು ಅಲ್ಲಿ ನಿಂತು ವಾಸಿಯಾಗುತ್ತಾರೆ. ಇತ್ತಲಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ದವಾಖಾನೆಯಾಗಿದ್ದು, ದೂರ ದೂರಿನ ಜನರು ಆರೈಕೆಗಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತಾರೆ.

**ಕಠಿಣೋದಕವೂ ಮೃದೂದಕವೂ.**—ಶಲೆಗಳೊಳಗಿಂದ ಹಾಯ್ದು ಬರುವ ನೀರು ಎಷ್ಟೋ ಖನಿಜಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತನ್ನೊಳಗೆ ಕರಗಿಸಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆಂದು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದೆ. ಕೆಲ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಖಡುವಾಗಲಿ, ಜಿಪ್ಸಮವಾಗಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ನೀರೊಳಗೆ ಸಬಕಾರವನ್ನು ತಿಕ್ಕಿದರೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬುರುಗು ಬರುವದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂಥ ನೀರಿಗೆ **ಕಠಿಣೋದಕ**ವೆನ್ನುವರು. ಆದರೆ ಸಾಬಣವನ್ನು ತಿಕ್ಕಿದ ಕೂಡಲೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬುರುಗು ಬರುವ ನೀರಿಗೆ **ಮೃದೂದಕ**ವೆಂಬ ಹೆಸರು. ಮಳೆಯ ನೀರು ಬಹುಶಃ ಶುದ್ಧವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಅದು ಮೃದೂದಕವೆಂದು ಎಣಿಸಲ್ಪಡುವದು. ಕಠಿಣೋದಕಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಭೇದಗಳುಂಟು. ಕೆಲವು ಕಠಿಣೋದಕಗಳು ಎಸರು ಬರುವಂತೆ ಕಾಸುವದರಿಂದ, ತಮ್ಮೊಳಗಿನ ಕಠಿಣತ್ವವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಮೃದೂದಕವಾಗುವವು, ಅಂದರೆ ಸಬಕಾರದಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬುರುಗನ್ನು ಕೊಡುವವು. ಇಂಥ ನೀರಿಗೆ **ಅಸ್ಥಿರ** ಕಠಿಣೋದಕವೆಂಬ ಹೆಸರು. ಆದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ತರದ ಕಠಿಣೋದಕಗಳು ತಮ್ಮ ಕಠಿಣತ್ವವನ್ನು ಕೇವಲ ಎಸರು ಬರುವಂತೆ ಕಾಸುವದರಿಂದ ಕಳಕೊಳ್ಳುವದಿಲ್ಲ. ಇವು **ಸ್ಥಿರ** ಕಠಿಣೋದಕಗಳು. ಅಸ್ಥಿರ ಕಠಿಣೋದಕಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವದರಿಂದ, ಖಡುವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕರಗಿರುತ್ತದೆ. ಕುದಿಸುವದರಿಂದ ಅದರೊಳಗಿನ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವು ಹಾರಿಹೋಗುವದರಿಂದ ಖಡುವಿನ ಪುಡಿಯು ವಿಂಗಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟು, ತಳಕ್ಕೆ ಉಳಿಯುವದು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಇಂಥ ನೀರನ್ನು ಉಗಿಯ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ

ಉಪಯೋಗಿಸವದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಉಗಿಯಾಗುವ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಖಡುವಿನ ಪುಡಿಯು ಉಳಿದು, ಅದರ ಒಳಮೈಯಲ್ಲಿ ದಪ್ಪನ್ನ ಥರವು ಕೂಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಉಗಿಯ ಯಂತ್ರವು ಒಡೆದು ಅಪಾಯವಾಗುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಿರಕಠಿಣೋದಕದಲ್ಲಿ ಜಿಪ್ಸಮ ಅಥವಾ ಎಪ್ಸಮ ಎಂಬ ಖನಿಜಗಳು ಕೂಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಕಠಿಣತ್ವವನ್ನು ಕಳೆಯಬೇಕಾದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ವಾಶಿಂಗ ಸೋಡಾ ಎಂಬ ಪುಡಿಯನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಹಾಕಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಆ ನೀರು ಮೃದೂದಕವಾಗಿ, ಸಬಕಾರದಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬುರುಗನ್ನು ಕೊಡತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರದ ನೀರು ಕಠಿಣೋದಕವೆಂದು ಎಣಿಸಲ್ಪಡದಿದ್ದರೂ ಅದು ಸಬಕಾರದಿಂದ ಬುರುಗನ್ನು ಕೊಡುವದಿಲ್ಲ. ಇದರ ಕಾರಣವೇನಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಬಹಳವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

## ೪ ನೇ ಪ್ರಕರಣದ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

೧. ನೀರು ಆಕ್ಸಿಜನ ಹಾಯಡ್ರೋಜನ ಎಂಬ ಎರಡು ವಾಯುಗಳಿಂದ ಆಗಿರುತ್ತದೆಂಬದನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಿದ್ಧಮಾಡುವಿರಿ? ಆಕೃತಿ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಿರಿ.

೨. ಜಲಜನಕವಾಯುವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಆಕೃತಿ ಸಹಿತ ವರ್ಣಿಸಿ, ಅದರ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

೩. ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಮತ್ತು ಹಾಗೆ ಏಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ?

(ಅ) ಕಾಸಿದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪುಡಿಯ ಮೇಲಿಂದ ಉಗಿಯನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

(ಬ) ಕಾಸಿದ ತಾಮ್ರಭಸ್ಮ (ಆಕ್ಸಾಯಿಡ) ದ ಮೇಲಿಂದ ಹಾಯಡ್ರೋಜನವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಏನಾಗುಗುತ್ತದೆ?

(ಕ) ಹವೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಹಾಯಡ್ರೋಜನಕ್ಕೆ ದೀಪಹಚ್ಚಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

(ಡ) ಕಾಸಿದ ತಾಮ್ರದ ಪುಡಿಯ ಮೇಲಿಂದ ಹವೆಯನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

೪. ನೀರು ಯಾವ ಮೂಲದ್ರವ್ಯಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಮಿಶ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ? ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಿ ಹೇಗೆ ಅಳೆಯಬೇಕು?

೫. (ಅ) ಆಕಾಶಯಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಯಡ್ರೋಜನವನ್ನು ತುಂಬುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆ?

(ಬ) ಹಾಯಡ್ರೋಜನ ವಾಯುವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಮುಂಚೆ ಒಂದೆರಡು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡಬೇಕು. ಏಕೆ?

(ಕ) ಹೊಲ್ಟಾಮಿಟರಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೆರಡು ಹನಿ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಕೂಡಿಸಬೇಕು. ಏಕೆ?

೬. ಹೋಲ್ಟಾಮಿಟರ ಯಂತ್ರವೆಂದರೇನು? ಅದರ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಆಕೃತಿ ಸಹಿತ ವರ್ಣಿಸಿರಿ.

೭. ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ ವಾಯುಗಳು ತೂಕದಿಂದಲೂ ಆಕಾರಮಾನ ದಿಂದಲೂ ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರವಾಗಿರುತ್ತವೆ? ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವಿರಿ?

೮. ಖನಿಜೋದಕಗಳೆಂದರೇನು? ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗವೇನು? ಹಿಂದು ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇಂಥ ನೀರು ಎಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತವೆ?

೯. ಕಠಿಣೋದಕಗಳೆಂದರೇನು? ಅವುಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳೆಷ್ಟು? ಅವುಗಳ ಕಠಿ ಣತ್ವವನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೋಗಲಾಡಿಸಬಹು?

೧೦. ಕಠಿಣೋದಕ-ಮೃದೂದಕಗಳಿಂದ ತುಂಬಿದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಎರಡು ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ.

೧೧. ನೈಸರ್ಗಿಕ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಮಲಗಳು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಕಾರದವು ಇರು ತ್ತವೆ? ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೋಗಲಾಡಿಸಬಹುದು?

೧೨. ಫಿಲ್ಟರ ಯಂತ್ರವೆಂದರೇನು? ಅದರ ರಚನೆಯನ್ನು ಆಕೃತಿ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಿರಿ.

೧೩. ಸ್ಥಿರ, ಅಸ್ಥಿರ ಕಠಿಣೋದಕಗಳೆಂದರೇನು? ಅವುಗಳ ಕಠಿಣತ್ವವು ಯಾವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ? ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೋಗಲಾಡಿಸಬೇಕು?

೧೪. ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಬಕಾರದನ್ನು ತಿಕ್ಕಿದರೆ ಬುರುಗುಬರುವದಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕೆ ಕಠಿಣೋದಕವೆಂದೆನ್ನಬಹುದೋ? ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?

೧೫, ನೈಸರ್ಗಿಕ ನೀರಿನೊಳಗಿನ ಕರಗಿದ ಮಲಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ತೆಗೆಯುಬೇಕು? ಮಳೆಯ ನೀರು ಶದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದಂತೆ. ಏಕೆ?

೧೬. ಕಠಿಣೋದಕವನ್ನು ಉಗಿಯ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಏಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವದಿಲ್ಲ? ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

೧೭. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟವುಗಳ ಮೇಲೆ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ:—

(ಅ) ಫಿಲ್ಟರ ಯಂತ್ರ. (ಬ) ಹೋಲ್ಡಾಮಿಟರ ಯಂತ್ರ. (ಕ) ಖನಿಜೋದ ಕಗಳು.

———

# ೫ನೇ ಪ್ರಕರಣ

## ಕಾರ್ಬೋನೂ (ಅಂಗಾರ) ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವೂ

ಪ್ರಯೋಗ ೧.—ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಮಾಂಸ, ತತ್ತಿ, ಸಕ್ಕರೆ ಮುಂತಾದ ಸೇಂದ್ರಿಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಮುಶಿಯೊಳಗೆ ಹಾಕಿ ಕಾಸಿರಿ. ಏನು ಉಳಿಯುತ್ತದೆ? ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸುಟ್ಟು ಕರ್ರಗಾಗಿ, ಕರೇ ಬಣ್ಣದ ಇದ್ದಲಿಯು (ಕಾರ್ಬೋನು) ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈಗ ಮುಶಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾಸಿದರೆ, ಆ ಇದ್ದಲಿಯು ಅಥವಾ ಕಾರ್ಬೋನು ಸುಟ್ಟುಹೋಗಿ ಕೇವಲ ನರೆ ಬಣ್ಣದ ಬೂದಿಯು ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.

೨. ಕಾರ್ಬೋನಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು.—ಕೆಳಗಿನ ಕಾರ್ಬೋನಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೂಪಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

(ಅ) ವಜ್ರ, (ಬ) ಗ್ರಾಫಾಯಿಟ, (ಕ) ಇದ್ದಲಿ, (ಡ) ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿ, (ಇ) ಕಾಡಿಗೆ, (ಫ) ಎಲುವಿನ ಇದ್ದಲಿ.

ಇದ್ದಲಿಯು ನೀರಿನೊಳಗೆ ತೇಲುವದನ್ನು ತೋರಿಸಿರಿ. ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನೊಳಗೆ ಮೊದಲು ತೇಲಾಡಿದರೂ, ತುಸು ಹೊತ್ತಿನಮೇಲೆ ಮುಳುಗುವದು. ಏಕೆ? ಆ ಮೇಲೆ ಅದು ತೇಲಾಡುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒಣಗಗೊಟ್ಟರೆ ಪುನಃ ತೇಲಾಡುವದು. ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಇದ್ದಲಿಯ ಛಿದ್ರವಾದ ಶರೀರದಿಂದ ಹವೆಯು ಹೊರ ದೂಡಲ್ಪಟ್ಟು, ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಇದ್ದಲಿಯನ್ನು ಜಡ ಮಾಡಿತು. ಆದರೆ ಒಣಗಿದ ಕೂಡಲೆ, ಒಳಗಿನ ನೀರೆಲ್ಲ ಉಗಿಯರೂಪದಿಂದ ಹೊರಟು ಹೋಗಿ ಇದ್ದಲಿಯು ಪುನಃ ಹಗುರಾಗಿ, ತೇಲಾಡಲಾರಂಭಿಸಿತು.

೧. **ಕಾರ್ಬೋನನೂ ಅದರ ರೂಪಗಳೂ.**—ಇದ್ದಲಿ ಅಥವಾ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯು ರೂಪದಿಂದ ಇರುವ 'ಕಾರ್ಬೋನನು' ಎಂಬ ಒಡವೆಯನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಬಲ್ಲರು. ಆದರೆ ಅದರ ಅಸಾಧಾರಣವಾದ ಮಹತ್ವವು ಸ್ವಲ್ಪ ಜನರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಗೊತ್ತಿರಬಹುದು. ಪ್ರಾಣಿಶರೀರಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ವೃಕ್ಷಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಾರ್ಬೋನನೇ ಮುಖ್ಯ ಘಟಕವಾಗಿರುತ್ತದೆಂಬದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ನೋಡಿರುವಿರಿ. ಎಷ್ಟೋ ಕಲ್ಲುಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಇದು ಮಿಶ್ರವಾಗಿರುವದು. ಸುಣಬುರಲಿ, ಖಡು, ಸಂಗಮರವರಿ, ಶಹಾಬಾದಿಕಲ್ಲು, ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ವಿಶೇಷವಾಗಿರುವದು. ಸಕ್ಕರೆ, ಹಾಲು, ಮಾಂಸ, ಧಾನ್ಯ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಾದರೂ ಕಾರ್ಬೋನನು ಇದ್ದೇ ಇರುವದು.

ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಈ ದ್ರವ್ಯವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೂಪಗಳಿಂದ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಅದನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ರೂಪಗಳಿಂದ ಕಾಣಬಹುದು. ಮೊದಲನೇದು ಸ್ಫಟಿಕಮಯವಾದದ್ದು. ಎರಡನೇದು ಸ್ಫಟಿಕಮಯವಾಗದೆ ಇದ್ದದ್ದು. ವಜ್ರ ಗ್ರಾಫಾಯಿಟ್ ಎಂಬ ದ್ರವ್ಯಗಳು ಮೊದಲನೇ ತರದವು. ಇದ್ದಲಿ, ಕಾಡಿಗೆ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿ ಮೊದಲಾದವುಗಳು ಎರಡನೇ ತರದವು ಇವೆಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಭೌತಿಕ ಗುಣ

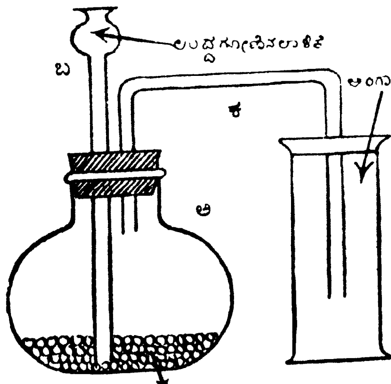
ಧರ್ಮಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿದ್ದರೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಒಂದೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಆಕ್ಸಿಜನದಲ್ಲಿ ಸುಟ್ಟರೆ, ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯು ಎಂಬದೊಂದೇ ಒಡವೆಯು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವದಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ಏನೂ ಗೋಚರವಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ತಕ್ಕೊಂಡು ಸುಟ್ಟರೆ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದ ಅಷ್ಟಷ್ಟೇ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಈ ಒಡವೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬೋನಿನ ಹೊರ್ತು ಬೇರೆ ಏನೂ ಇಲ್ಲೆಂಬದನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ವಜ್ರವು ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾ, ಬ್ರಾಝಿಲ, ಹಿಂದುಸ್ಥಾನ ಮೊದಲಾದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ದೊರೆಯುವದು. ಕಾಠಿಣ್ಯದಲ್ಲಿ ವಜ್ರವೇ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಮೇಲಾದದ್ದು. ವಜ್ರವನ್ನು ಕೊರೆದು, ಅದರಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕಾರವನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಿ ಒಪ್ಪ ಹಾಕಿದರೆ, ಅದರ ಹೊಳಪು ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು. ಆಗ ಅದು ಬೆಲೆಯುಳ್ಳ ರತ್ನದೊಳಗೆ ಎಣಿಸಲ್ಪಡುವದು. ಇದು ಸ್ಫಟಿಕರೂಪವಿದ್ದದರಿಂದ ತೇಜಮಯವಾಗಿರುವದು. ಸ್ಫಟಿಕಮಯವಾದ ಕಾರ್ಬೋನಿನ ಎರಡನೇ ರೂಪವೆಂದರೆ ಗ್ರಾಫಾಯಿಟ್ ಎಂಬ ಒಡವೆಯು. ಇದು ಕರ್‍ರಗಾಗಿದ್ದು ಹೊಳೆಯುತ್ತಿರುವದು. ಹಲಕೆಲವು ಹಳೇ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಇದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದು ಬಹಳ ಮೃದುವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಪೆನ್ಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕುವ ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವದರಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮುಶಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವದರಲ್ಲಿಯೂ, ಕಬ್ಬಿಣದ ವಸ್ತುಗಳು ಜಂಗು ತಿನ್ನಬಾರದೆಂದು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಸವರಲಿಕ್ಕೂ ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಹೆರೆಯುಂತೆಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವದುಂಟು.

**೨. ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವೂ ಅದರ ಗುಣಧರ್ಮಗಳೂ.**— ಕಾರ್ಬೋನಿನಿಂದಾದ ಮಿಶ್ರ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವೇ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುವದು. ಈ ವಾಯುವು ಆಕ್ಸಿಜನ ಕಾರ್ಬೋನುಗಳ ರಸಾಯನ ಮಿಶ್ರಣದ ಪ್ರತಿಫಲವುಂಟು. ವೃಕ್ಷಾದಿಗಳಿಗೆ ಇದು ಬಹು ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾದದ್ದು. ಯಾಕಂದರೆ ಅವು ತಮ್ಮ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾ

ಗುವ ಪೋಷಕ ಸತ್ವವನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಈ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವಿನಿಂದಲೇ ದೊರಕಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವನ್ನು ಸೀಸೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಅ ಎಂಬ ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಸಂಗಮರವರೀ ಕಲ್ಲಿನ ಅಥವಾ ಸುಣ ಬುರಲಿಯ ಹಳ್ಳುಗಳನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಹಾಕಿ, ಅದರ ಬಾಯಿಗೆ ಉದ್ದಗೋಣಿನ ಬ ಲಾಳಿಕೆಯುಳ್ಳ ಮತ್ತು ಕ ಎಂಬ ಪೊಳ್ಳು ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಕೂಡ್ರಿಸಿದ ಬೂಚನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಕೂಡ್ರಿಸಿ, ಲಾಳಿಕೆಯ ಮಾರ್ಗವಾಗಿ ಹರಿತ ಕ್ಷಿತಾಮ್ಲ ( ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಸಿಡ್ ) ವೆಂಬ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಲಾಳಿಕೆಯ ಗೋಣಿನ ತುದಿಯು ಮುಳುಗು ವವರೆಗೆ ಹಾಕಬೇಕು. ( ಆ. ೧೮ ). ಕೂಡಲೇ ರಸಾಯನ ವ್ಯಾಪಾರವು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ, ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವಿನ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಭರದಿಂದ ಏಳತೊಡಗುವವು. ಈ ವಾಯುವು ಹವೆಗಿಂತ ಜಡವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಆಕ್ಸಿಜನ–ಹೈಡ್ರೋಜನಗಳಂತೆ ನೀರ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಕಾರಣವಿಲ್ಲ. ಪೊಳ್ಳು ಕೊಳವೆಯ ಬಾಯಿಗೆ ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದು ಈ ವಾಯುವನ್ನು ಮೂರು ನಾಲ್ಕು ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು.




ಆ. ೧೮.
ಅಂಗಾರಾಮ್ಲ ವಾಯುವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ರೀತಿ.

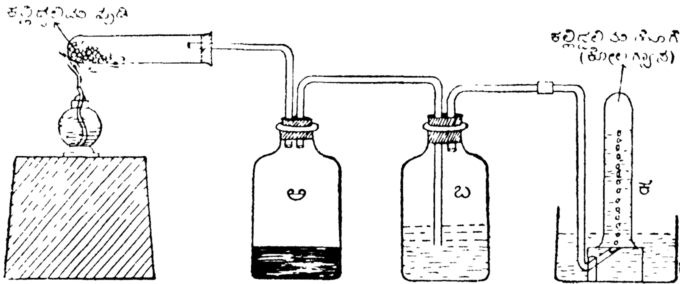
ಇದಕ್ಕೆ ವರ್ಣ–ಗಂಧಗಳಿರದೆ ತುಸು ಹುಳಿ ರುಚಿಯು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಉರಿಯುವ ಮೇಣಬತ್ತಿಯನ್ನು ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಎದ್ದಿರಿ, ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಆ ವಾಯುವಿಗೆ ಉರಿಯೂ ಹತ್ತುವದಿಲ್ಲ. ಮೇಣಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಲನಕ್ಕೂ ಅದು ಸಹಾಯ

ಮಾಡುವದಿಲ್ಲ. ಆ ವಾಯುವಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಸೀಸೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಉರಿಯುವ ಮೇಣಬತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಸುರುವಲು ಅದು ನಂದುವದು. ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವನ್ನು ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಸುರುವಲಿಕ್ಕೆ ಬರುವದರಿಂದ ಅದು ಹವೆಗಿಂತ ಜಡವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ಕಂಡುಬರುವದು. ಈ ವಾಯುವನ್ನು ಸುಣ ದ ತಿಳಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸಿದರೆ, ಆ ನೀರು ಹಾಲಿನಂತೆ ಬೆಳ್ಳಗೆ ಆಗುವದು. ಮತ್ತು ಅದರೊಳಗಿನ ಸುಣ್ಣವು ಖಡು ( ಕಾರ್ಬೋನೇಟ ) ಆಗುವದು. ಈ ವಾಯುವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆಯುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಿದರೆ, ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಒತ್ತುವದನ್ನು ಬಿಟ್ಟ ಕೂಡಲೇ ನೀರು ಉಕ್ಕೇರಿ ಈ ವಾಯುವು ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ.

ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವಿಲ್ಲದ ನೀರಿಗಿಂತ ಈ ವಾಯುವಿನಿಂದ ಮಿಶ್ರಿತ ವಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲನ್ನು ಪೃಥಕ್ಕರಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಿಗಿರುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲು, ಸಂಗಮುರವರೀಕಲ್ಲು, ಖಡು ಮೊದಲಾದ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ ಎಂಬ ಪಾಷಾಣಗಳು ಎಷ್ಟೋಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುವದು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆಯಾಗಲು, ಮಳೆಯ ನೀರು ಹವೆ ಯೊಳಗಿನ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮುಂದೆ ಆ ನೀರು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಾಗ ಸಹ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಮೇರೆಗೆ ವಿಪುಲವಾದ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವಿನಿಂದ ಮಿಶ್ರಿತವಾದ ನೀರು ಕಾರ್ಬೋನೇಟ ಪಾಷಾಣಗಳ ಮೇಲಿಂದ ಹರಿದು ಹೋಗುವಾಗ ಆ ಪಾಷಾಣಗಳನ್ನು ಪೃಥಕ್ಕರಿಸಿ ಸವಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪಾಷಾಣ ಗಳು ವರುಷ ವರುಷ ಶಿಥಿಲವಾಗುತ್ತಾಗುತ್ತ ಕೆಲಕಾಲದಲ್ಲಿ ತೀರ ಸವೆದು ಹೋಗಿ, ಆ ಭೂಭಾಗದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಪೊಳ್ಳು ಪ್ರದೇಶಗಳುಂಟಾಗು ತ್ತವೆ. ಕಾರ್ಬೋನೇಟ ಪಾಷಾಣಗಳುಳ್ಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಳೆ ಹಳ್ಳಗಳು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಹರಿಯದೆ ಒಂದೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆಲೆ ಗುಪ್ತವಾಗಿ ಮುಂದೆ ಕೆಲ ವಂತರದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೆ ತಲೆದೋರುತ್ತವೆ. ಗುಪ್ತಗಾಮಿನೀ ನದಿಯೆಂದು ಹೇಳುವ ಪ್ರವಾಹದ ಸಂಬಂಧವು ಮೇಲಿನ ಸಂಗತಿಗೆ ಹತ್ತಬಹುದು. ಈ ಪ್ರದೇಶದೊಳಗಿನ ನೀರು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಯೂ ತಿಳಿಯಾಗಿಯೂ ಇರುವದಲ್ಲದೆ ಆ ನೀರಿಗೆ ಒಂದು ತರದ ರುಚಿ ಇರುವದು. ಇಂಥ ನೀರಿಗೆ ಖನಿಜೋದಕ ವೆನ್ನುವರು ( ಪಾ. ೩೧ ನೋಡಿರಿ. ) ಈ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವು

ಹೇರಳವಾಗಿ ಕೂಡಿಕೊಂಡಿರುವದು. ಸೋಡಾವಾಟರ ಎಂಬ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವನ್ನು ಒತ್ತಿ ತುಂಬಿರುತ್ತಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಪಾಚಕ ಶಕ್ತಿಯು ಇರುವದರಿಂದ ಎಷ್ಟೋ ಜನರು ಅದನ್ನು ಕುಡಿಯುತ್ತಿರುವದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತುಂಟು. ಅದನ್ನು ಖನಿಜೋದಕ ತತ್ವವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಸಿದ್ಧ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

**೩. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯೂ ಅದರಿಂದ ಹೊರಡುವ ಪದಾರ್ಥಗಳೂ.—** ಪ್ರಯೋಗ ೧.—ಒಂದು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕಾಜಿನ ಕೊಳಿವೆಯೊಳಗೆ ತುಸು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯ ಪುಡಿಯನ್ನು ಹಾಕಿ, ಅದರ ಬಾಯಿಂದ ಒಂದು ಕೊಳಿವೆಯನ್ನು ಒಯ್ದು ಒಂದು ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡಿರಿ (ಅ). ಮತ್ತು ಆ ಸೀಸೆಯ ಬಾಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಪೊಳ್ಳು ಕೊಳಿವೆಯು ಮಾರ್ಗವಾಗಿ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಇಡಿರಿ (ಆ. ೧೯). ಮತ್ತು ಕೊಳಿವೆಯೊಳಗಿನ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯನ್ನು ಕಾಸಿರಿ. ಸೀಸೆಯೊಳಗೆ ಹನಿಹನಿಯಾಗಿ ಬೀಳುವ ಕರೇ ಡಾಂಬರದಂಥ



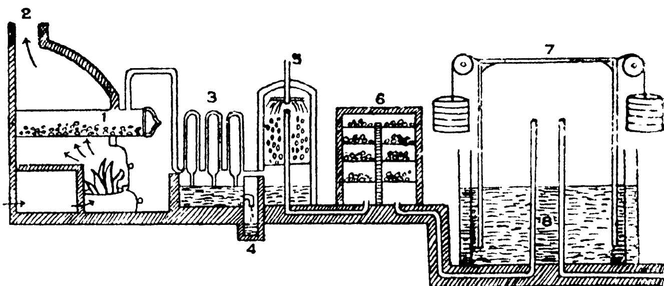

ಆ. ೧೯.

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯಿಂದ ಹೊಗೆಯನ್ನೂ, ಡಾಂಬರವನ್ನೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ರೀತಿ.

ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ನೋಡಿರಿ. ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸೀಸೆಯೊಳಗೆ (ಬ) ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಬಂದು ಡಿಲಿವ್ಹರೀ ಟ್ಯೂಬದ ಮಾರ್ಗವಾಗಿ ಒಂದು ತರದ ವಾಯುವು **ಕ** ನಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದದ್ದನ್ನು ನೋಡಿರಿ. ಇದೇ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯ ಹೊಗೆಯು. ಅದಕ್ಕೆ ದೀಪ ಹಚ್ಚಿದರೆ ಅದು ಉರಿಯುವದು.

ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳು ಶೋಧಿಸಲ್ಪಡುವದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಉಗಿಬಂಡಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ದೀಪಗಳ ಸಲುವಾಗಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದ

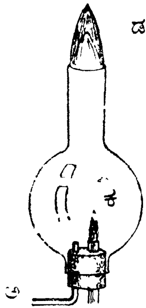
ಲಿಯ ಹೊಗೆಯನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಹೊಗೆಯು ಈಗಲೂ ತುಸು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದರ ಉಪಯೋಗವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ನಡೆದದೆ. ಈ ಹೊಗೆಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವಾಗ ಕರೇ ಬಣ್ಣದ ಡಾಂಬರದಂಥ ಪ್ರವಾಹೀ ಪದಾರ್ಥವು ಬಹಳವಾಗಿ ಹೊರಡುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ 'ಕೋಲಟಾರ್' ಅಥವಾ ಡಾಂಬರ ಎಂಬ ಹೆಸರು. ನಿರುಪಯೋಗವಾದ ಪದಾರ್ಥವೆಂದು ಅದನ್ನು ಮೊದಲು ದೂರ ಚಲ್ಲಿಬಿಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೋ ಬೆಲೆಯುಳ್ಳ ದ್ರವ್ಯಗಳು ಇದ್ದದ್ದು ಕಂಡು ಬಂದದ್ದರಿಂದ, ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಅದರಿಂದ ತರತರದ ಬಣ್ಣಗಳೂ, ಸುವಾಸನೆಯ ಎಣ್ಣೆಗಳೂ, ಔಷಧದ ಸಾಮಾನುವಗಳೂ, ಹೊರಡುವವೆಂದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಇದಲ್ಲದೆ, ಮೋಟಾರಿನ ಎಣ್ಣೆಗಳೂ, ಫೆನಾಲ್ ಎಂಬ ಜಂತುನಾಶಕ ಎಣ್ಣೆಯೂ ಇದರಿಂದಲೇ ಹೊರಡುತ್ತವೆ. ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯ ಊರ್ಧ್ವಪಾತನವನ್ನು ( Coal Distillation ) ಹೊಗೆಯ ಸಲುವಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಈಗ ಅದನ್ನು ಅದರ




ಆ. ೨೦.
ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯ ಹೊಗೆಯನ್ನೂ ಡಾಂಬರವನ್ನೂ ತಯಾರಿಸುವ ಯಂತ್ರ.

ಡಾಂಬರದ ಸಲುವಾಗಿ ಮಾಡಹತ್ತಿದ್ದಾರೆ ( ಆ. ೨೦ ). 'ಡಾಂಬರದ ಗುಳಿಗೆಗಳೆಂದ' ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಬಿಳೀ ಗುಳಿಗೆಗಳಾದರೂ ಇದರಿಂದಲೇ ಮಾಡಲ್ಪಡುವವು. ಈ ಡಾಂಬರದೊಳಗಿನ ದ್ರವ್ಯದಿಂದ 'ಸಕ್ಯಾರಿನ್' ಎಂಬ ಒಂದು ತರದ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಸಹ ಮಾಡುವದುಂಟು. ಈ ಸಕ್ಕರೆಯು ಸರ್ವಸಾಧಾರಣ ಸಕ್ಕರೆಗಳಿಗಿಂತ ಐವತ್ತು, ಅರವತ್ತು ಪಟ್ಟು ಸವಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕೋಲಟಾರದಿಂದ ವಿಂಗಡಿಸಿದ ಬಳಿಕ

ತಳಕ್ಕೆ ಜಿಗುಟಾದ ಕರೇ ಪದಾರ್ಥವು ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ 'ಪಿಚ್' ಎಂಬ ಹೆಸರು. ಇದನ್ನು ಹಡುಗುಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಂದುಗಳನ್ನೂ ತೂತುಗಳನ್ನೂ ಮುಚ್ಚಲಿಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯಿಂದ ಹೊಗೆಯನ್ನೂ ಡಾಂಬರವನ್ನೂ ತೆಗೆದ ಬಳಿಕ, ಉಳಿಯುವ ಪದಾರ್ಥವು ಕೋಕ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಉರುವಲಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯನ್ನು ಕಾಸಿದ ಪಾತ್ರೆಯ ಒಳಮೈಮೇಲೆ ಹೊಗೆ ಕಟ್ಟಿದ ಕರಕಿನಿಂದ 'ಗ್ಯಾಸ್ ಕಾರ್ಬನ್' ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ತರದ ಕಾರ್ಬೋನು ಹೊರಡುತ್ತದೆ. ಇದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವಿರುವದರಿಂದ ಇದರ ಉಪಯೋಗವು ಬಹಳವಿರುತ್ತದೆ.




ಆ. ೨೧.
ಅ-ಕೋಲಗ್ಯಾಸಿನ ಕೊಳವೆ. ಬ-ಆಕ್ಸಿಜನದ (ಹವೆಯ) ಕೊಳವೆ. ಕ-ಕೋಲಗ್ಯಾಸಿನ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನದ ಜ್ವಲನವು. ಡ-ಕೋಲಗ್ಯಾಸು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಉರಿಯುವದು.

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯ ಹೊಗೆಯು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಉರಿಯುತ್ತದೆಂದೂ, ಅದು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನೂ ಬೆಳಕನ್ನೂ ಕೊಡುತ್ತದೆಂದೂ ಹೇಳಿತು. ಜ್ವಲನವೆಂದರೆ ಎರಡು ವಾಯುಗಳ ನಡುವಿನ ರಸಾಯನ ವ್ಯಾಪಾರವೆಂಬದನ್ನು ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿಡತಕ್ಕದ್ದು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ನಾವು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯ ಹೊಗೆಗೆ ಜ್ವಾಲಾಗ್ರಾಹಿಯೆಂದೂ, ವಾತಾವರಣದೊಳಗಿನ ಆಕ್ಸಿಜನಕ್ಕೆ ಜ್ವಲನದ ಆಧಾರದೆಂದೂ ಅನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಈ ಹೆಸರುಗಳು ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆಕ್ಸಿಜನವಿರುವ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ( ಹವೆಯಲ್ಲಿ ) ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯ ಹೊಗೆಯು ಸುಡುವಂತೆ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನವು ( ಹವೆಯು ) ಸಹ ಉರಿಯುವದನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು. ( ಆ. ೨೧ ). ಇಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನವೇ ಜ್ವಾಲಾಗ್ರಾಹಿಯಾಗಿದ್ದು, ಕೋಲ್‌ಗ್ಯಾಸವೇ ಜ್ವಲನಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ.

**ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲೂ ಸುಣ್ಣವೂ.**—ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬೋನು ಇರುತ್ತದೆಂದು ಹೇಳಿಯದೆ. ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲನ್ನೊಂದು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು

ಅದನ್ನು ತೂಗಿ ಒಳಿತಾಗಿ ಕಾಸಿ ಪುನಃ ತೂಗಿದರೆ ಅದು ಹಗುರಾದದ್ದು ಕಂಡುಬರುವದು. ಅಲ್ಲದೆ ಅದು ಮೊದಲಿನಂತೆ ಬಿರುಸಾಗಿರದೆ ಪೆಡಸಾದದ್ದು ಕಂಡುಬರುವದು. ಅದರ ಮೇಲೆ ನೀರು ಹಾಕಿದರೆ ಅದು ಅರಳಿ ಸುಣ್ಣಾಗುವದು. ಅದು ಹಗುರಾಗುವ ಕಾರಣವೇನು ? ಯಾಕಂದರೆ ಅದನ್ನು ಕಾಸಲು ಅದರೊಳಗಿನ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವು ಹೊರಗೆ ಹಾಕಲ್ಪಟ್ಟು ಅದು ಛಿದ್ರಮಯವಾಗಿ ಮೊದಲಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿತು. ೧೦೦ ಪೌಂಡು ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಯಾವಾಗಲೂ ೫೬ ಪೌಂಡು ಸುಣ್ಣವು ಮಾತ್ರ ಹೊರಡುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ೪೪ ಪೌಂಡಿನಷ್ಟು ಅಂಗಾಮ್ಲವಾಯುವು ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಹೊಡೆದಟ್ಟಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣವನ್ನು ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಭಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣದ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಸುಟ್ಟು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಜಂತು ವಿನಾಶಕವಿರುವದರಿಂದ ಮನೆಯ ಗೋಡೆಗಳಿಗೆ ಹಚ್ಚಲಿಕ್ಕೆ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವದಲ್ಲದೆ, ಗಚ್ಚುಮಾಡಲಿಕ್ಕೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ತೋಯಿಸಿದ ಸುಣ್ಣವು ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಪುನಃ ಮೊದಲಿನಂತೆ ಬಿರುಸಾಗಿ ಕಲ್ಲಿನಂತೆ ಆಗುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಗಚ್ಚುಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಉಸುಕನ್ನು ಕೂಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಗಚ್ಚು ಛಿದ್ರವಾಗಿ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವು ಒಳಸೇರಿ ಅದನ್ನು ಗಟ್ಟಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬೆರೆಯುವದರಿಂದ, ಗಚ್ಚಿನ ಕೆಲಸವನ್ನು ತೀವ್ರ ಆರಗೊಡುವದಿಲ್ಲ. ಇತ್ತಲಾಗಿ ಸಿಮೆಂಟುಯೆಂಬ ಜಾತಿಯ ಸುಣ್ಣದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಬಹಳವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

## ೫ನೇ ಪ್ರಕರಣದ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು.

೧. ಕಾರ್ಬೋನು ಅಂದರೇನು ? ಅದು ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತದೆ ? ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗವೇನು ?

೨. ಸ್ಫಟಿಕರೂಪ ಕಾರ್ಬೋನಗಳು ಯಾವವು ? ಅವು ಕಾರ್ಬೋನುಗಳೆಂದು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಿ ?

೩. ಅಂಗಾಮ್ಲವಾಯುವನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವಿರಿ ? ಆಕೃತಿ ಸಹಿತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ, ಅದರ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

೪. ನೈಟ್ರೋಜನ ಮತ್ತು ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸೀಸೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಿ ?

೫. ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಒಂದು ಕಾರ್ಬೋನೇಟಿನ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದದ್ದನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

೬. ಗುಪ್ತಗಾಮಿನಿ ನದಿಗಳೆಂದರೇನು? ಅವು ಗುಪ್ತವಾಗುವ ಕಾರಣವೇನು?

೭. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉಪಯೋಗವೇನು?

(ಅ) ಗ್ರಾಫಾಯಿಟ್, (ಬ) ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿ, (ಕ) ಸೋಡಾವಾಟರ್, (ದ) ವಜ್ರ.

೮. 'ಜ್ವಾಲಾಗ್ರಾಹೀ' 'ಜ್ವಲನಕ್ಕೆ ಆಧಾರ' ಈ ಹೆಸರುಗಳು ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿರುತ್ತವೆಂಬದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಸಿದ್ಧಮಾಡಿರಿ.

೯. 'ಕೋಲ್‌ಟಾರ್' ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಹೇಗೆ ತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆ? ಅದರ ಉಪಯೋಗವೇನು?

೧೦. ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಸುಟ್ಟರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಕಾರಣಸಹಿತವಾಗಿ ಹೇಳಿರಿ.

೧೧. (ಅ) ಗಚ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಉಸುಕನ್ನು ಕೂಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆ?

(ಬ) ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಹಾಲಿನಂತೆ ಬೆಳ್ಳಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?

(ಕ) ಹಾಲಿನಂತೆ ಬೆಳ್ಳಗಾದ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಅದು ಪುನಃ ತಿಳಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?

(ಡ) ಗ್ರಾಫಾಯಿಟ್ ಇದನ್ನು ಸೀಸಪೇನಿನಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆ?

(ಇ) ವಜ್ರವೂ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯೂ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ಅಷ್ಟೇ ಬೆಲೆಯುಳ್ಳವು. ಏಕೆ?

(ಫ) ಗಚ್ಚಿನ ಕೆಲಸವನ್ನು ತೀವ್ರ ಆರಗೊಡುವದಿಲ್ಲ. ಏಕೆ?

೧೨. ಗ್ಯಾಸ್ ಕಾರ್ಬನ ಅಂದರೇನು? ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ದೊರಕಿಸುವರು? ಅದರ ಮುಖ್ಯವಾದ ಉಪಯೋಗವೇನು?

---

# ೬ನೇ ಪ್ರಕರಣ

## ಗಂಧಕವು

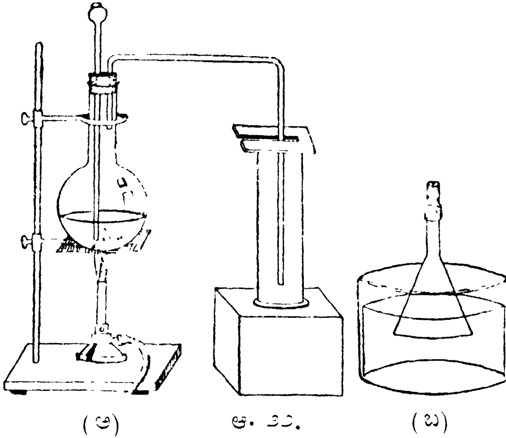
ಪ್ರಯೋಗ ೧.—ಒಂದು ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಯೊಳಗೆ ತುಸು ಗಂಧಕದ ಪುಡಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅದನ್ನು ಕಾಸಿರಿ. ಏನಾಗುತ್ತದೆ! ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಅದು ಕರಗಲಾರಂಭಿಸಿ, ಅದರ ಬಣ್ಣವು ಕಂದೀ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗುತ್ತಾಗುತ್ತ ಕಟ್ಟಕಡೆಗೆ ಅದು ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣದ್ದಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಕರಗಿದ ಗಂಧಕವು ಕಾಸಿದಂತೆ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗಿ, ಪುನಃ ಕರಗಿ ಕುದಿಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕುದಿಯುವ ಗಂಧಕವನ್ನು ತಣ್ಣೀರಿನೊಳಗೆ ಸುರುವಿರಿ. ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಕರೇ ಬಣ್ಣದ ರಬ್ಬರಿನಂಥ ಪದಾರ್ಥವು

ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಾದರೂ ಗಂಧಕದ ಒಂದು ರೂಪವೇ ಇದಕ್ಕೆ ಜಿಗುಟ-ಗಂಧಕವೆಂಬ ಹೆಸರು. ಇದನ್ನು ತುಸು ದಿವಸ ಇಟ್ಟ ಬಳಿಕ ಪುನಃ ಅದು ಹಳದೀಬಣ್ಣದ ಸ್ಫಟಿಕರೂಪ ಗಂಧಕವಾಗುವದು.

೧. **ಗಂಧಕ**—ಗಂಧಕವೆಂಬ ಮೂಲದ್ರವ್ಯವು ಸಮ್ಮಿಶ್ರವಾಗದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇಟಲೀ, ಜಪಾನ ಮುಂತಾದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದು ಅಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಊರ್ಧ್ವಪಾತನದಿಂದ ಶುದ್ಧ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಸಲ್ಫಾಯಿಡ್ ಎಂಬ ಮಿಶ್ರಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬಹಳವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಗಂಧಕವು ಸ್ಫಟಿಕರೂಪದಲ್ಲಿಯೂ, ಅಸ್ಫಟಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೂ ಇರಬಹುದು. ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದೊಳಗಿನ ಜಿಗುಟು-ಗಂಧಕವು ( Plastic Sulphur ) ಅಸ್ಫಟಿಕರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ರೂಪವು ಸ್ಥಿರವಾದದ್ದಲ್ಲ. ಸ್ಥಿರವಾದ ರೂಪವೆಂದರೆ ಸ್ಫಟಿಕರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಹಳದೀ ಬಣ್ಣದ ಗಂಧಕವೇ. ಈ ಗಂಧಕವು ಕಾರ್ಬನ ಡಾಯಸಲ್ಫಾಯಿಡ್ ಎಂಬ ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಕರಗುವದು ; ಆದರೆ ಜಿಗುಟು-ಗಂಧಕವು ಮಾತ್ರ ಅದರೊಳಗೆ ಕರಗುವದಿಲ್ಲ.

ಗಂಧಕವನ್ನು ಕಾಸಿದರೆ ಅದು ೧೧೪°Cಕ್ಕೆ ಕರಗುವದು. ಆ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಕಾಸಿದರೆ ಬಲು ಸೋಜಿಗವಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ೧೧೪ ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೆ ಕರಗಿದಾಗ ಅದರ ಬಣ್ಣವು ಕಿತ್ತಳೇ ಬಣ್ಣದ್ದಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಅದು ಕಾಜಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವದಿಲ್ಲ. ಅದರ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ, ಅದರ ಬಣ್ಣವು ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ದಟ್ಟಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಅದು ೧೬೦°ದ ವರೇಗೆ ಪ್ರವಾಹೀರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆ ಅಂಶದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಅದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವದು. ಮತ್ತು ನಲಿಕೆಯನ್ನು ಡುಬ್ಬುಮಾಡಿದರೂ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವದಿಲ್ಲ. ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪುನಃ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ಅದು ಪುನಃ ಪ್ರವಾಹೀರೂಪವನ್ನು ಹೊಂದುವದಲ್ಲದೆ ಅದರ ಬಣ್ಣವು ತೀರ ಕಪ್ಪಾಗುವದು. ೪೪೦ ಗೆ ಅದು ಕುದಿಯಲಾರಂಭಿಸಿ, ಗಂಧಕದ ಉಗಿಯು ಹೊರಡಲಾರಂಭಿಸುವದು. ಈ ಕುದಿಯುವ ಗಂಧಕವನ್ನು ತಣ್ಣೀರಿನಲ್ಲಿ ಸುರುವಿದರೆ ಜಿಗುಟು-ಗಂಧಕವು ದೊರೆಯುವದು. ಗಂಧಕವು ಪೇಟೆಯಲ್ಲಿ ಗಣಿಕೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೂ ಹೂರೂಪ ( Flowers of Sulphur ) ( ಪುಡಿ ) ದಲ್ಲಿಯೂ ಸಿಗುವದು.

**ಗಂಧಕದ ಅಕ್ಸಾಯಿಡ-(ಸಲ್ಫರ್‌ಡಾಯ ಆಕ್ಸಾಯಿಡ್).—** ಗಂಧಕವು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ನೀಲೀ ಬಣ್ಣದ ಉರಿಯಿಂದ ಸುಡುವದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರುವಿರಿ. ಅದು ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಆಕ್ಸಿಜನದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಿ ಸಲ್ಫರ್ ಡಾಯಾಕ್ಸಾಯಿಡ್ ಎಂಬ ವಾಯುರೂಪವನ್ನು ಹೊಂದಿ ಹಾರಿ ಹೋಗುತ್ತತ್ತದೆ. ಈ ವಾಯುವಿಗೆ ವರ್ಣವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಉಗ್ರವಾದ ವಾಸನೆ ಇರುವದಲ್ಲದೆ ತುಸು ಹುಳಿ ಹುಳಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಾಯುವಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಗಂಧಕವನ್ನು ಸುಡುವಾಗ ಅದರ ಉರಿಯ ಮೇಲಾಗಲಿ ಕೆಂಪುಬಣ್ಣದ ಹೂವನ್ನು ಹಿಡಿದರೆ ಅದರ ಬಣ್ಣವು


(ಅ) ಆ. ೨೨. (ಬ)

ಸಲ್ಫರ್ ಡಾಯಾಕ್ಸಾಯಿಡ್ ಎಂಬ ವಾಯುವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ರೀತಿ.

ಹೋಗಿ ಬೆಳ್ಳಗೆ ಆಗುವದು. ಈ ವಾಯುವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕರಗುವದು. ಇದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಸಹಜವಾಗಿ ತೋರಿಸಬಹುದು. ಸಲ್ಫರಡಾಯ ಆಕ್ಸಿಯಿಡ್ ವಾಯುವಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಬುಡ ಮೇಲು ಮಾಡಿ ನೀರೊಳಗೆ ಇಡಲು, ಒಳಗಿನ ವಾಯುವು ನೀರೊಳಗೆ ವಿಲೀನವಾಗುವದರಿಂದ ತುಸು ವೇಳೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಆ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ನೀರು ಏರಿ ನಿಲ್ಲುವದು. ಮತ್ತು ಆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಮಸಕಾಗದವನ್ನು ಎದ್ದಿದರೆ ಅದು ಕೆಂಪಾಗುವದು. ಈ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಮೇಣಬತ್ತಿಯು ಉರಿಯಲಾರದು. ಮತ್ತು ಅದು ಜ್ವಾಲಾಗ್ರಾಹಿಯೂ ಅಲ್ಲ. ಇದು ಹವೆಗಿಂತ

ಜಡವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಸೀಸೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವಾಯುವಿನಂತೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ತಾಮ್ರದ ಚೂರುಗಳ ಮೇಲೆ, ಗಂಧಕಾಮ್ಲದ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಈ ವಾಯುವನ್ನು ಹೊರಡಿಸಿ ಸೀಸೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು ( ಆ. ೨೨ ). ಈ ವಾಯುವು ಹವೆಗಿಂತ ಜಡವಾಗಿರುವದರಿಂದಲೂ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವದರಿಂದಲೂ, ನೀರ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಬರುವದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಬಹು ಉಗ್ರವಾದ ವಾಸನೆ ಇರುವದರಿಂದ, ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಕಾರ್ಯವು ಮುಗಿದ ಮೇಲೆ, ಕೊಳವೆಯ ಬಾಯನ್ನು ತೆರೆದಿಡಬಾರದು. ಅದಕ್ಕೆ ರಬ್ಬರಿನ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಒಂದು ಲಾಳಿಕೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಆ ಲಾಳಿಕೆಯನ್ನು ನೀರು ತುಂಬಿದ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಇಡಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಸಲ್ಫರ ಡಾಯ್‌ ಆಕ್ಸೈಡವು ನೀರಿನೊಳಗೆ ವಿಲೀನವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ( ಆ. ೨೨ ಬ ).

ಗಂಧಕದ ಹೊಗೆಯನ್ನೂ ಆಕ್ಸಿಜನ ವಾಯುವನ್ನೂ ಕಾಸಿದ 'ಪ್ಲ್ಯಾಟಿನಾಯಿಜ್ಡ ಎಸ್‌ಬೆಸ್ಟೋಸ್' ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥದ ಮೇಲಿಂದ ಹಾಯಿಸಲು, ಸಲ್ಫರ ಟ್ರಾಯ ಆಕ್ಸಾಯಿಡ್ ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಆಕ್ಸಾಯಿಡವು ಹೊರಡುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪಾಲು ಆಕ್ಸಿಜನವು ಒಂದು ಪಾಲು ಗಂಧಕದೊಡನೆ ಮಿಶ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನೀರಿನೊಳಗೆ ಹಾಕಲು, ಅದು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕರಗಿಹೋಗಿ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ರುಚಿಯಲ್ಲಿ ಹುಳಿಯಾಗಿದ್ದು, ನೀಲೀ ಲಿಟ್ಮಸ ಕಾಗದವನ್ನು ಇದರಲ್ಲಿ ಎದ್ದಲು ಅದು ಕೆಂಪಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಅಸಿಡ್ ಎಂಬ ಹೆಸರು. ಗಂಧಕಾಮ್ಲದ ಹೊರ್ತು ಬೇರೆ ಎಷ್ಟೋ ಆಮ್ಲಗಳುಂಟು. ಅವೆಲ್ಲವೂ ನೀಲೀ ಲಿಟ್ಮಸ ಕಾಗದವನ್ನು ಕೆಂಪು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವು ವಿಶೇಷ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಇತ್ತಲಾಗಿ ಬಹಳವಾಗಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಹತ್ವವಾದ ಆಮ್ಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮುಂದೆ ವಿಚಾರಿಸಿದೆ.

## ೬ನೇ ಪ್ರಕರಣದ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

೧. ಗಂಧಕವನ್ನು ಕಾಸಿದರೆ ಯಾವ ಯಾವ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುತ್ತದೆಂಬದನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿರಿ.

೨. ಗಂಧಕದ ರೂಪಗಳೆಷ್ಟು ? ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾದದ್ದು ಯಾವದು ?

೩. ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಗಂಧಕವು ಹೇಗೆ ಸಿಗುತ್ತದೆ? ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಶುದ್ಧಗೊಳಿಸಬೇಕು ?

೪. ಸಲ್ಫರ ಡಾಯ ಆಕ್ಸಾಯಿಡ್ ವಾಯುವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಹೇಳಿ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

೫. ಗಂಧಕಾಮ್ಲವನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸುವಿರಿ? ಆಮ್ಲವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ.

೬. ಗಂಧಕದ ಹೊಗೆಯಿಂದ ತುಂಬಿದ ಒಂದು ಸೀಸೆಯನ್ನು ಬುಡ ಮೇಲು ಮಾಡಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ಏನಾಗುವದು? ಕಾರಣ-ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಿರಿ.

೭. ಸಲ್ಫರ ಟ್ರಾಯ್ ಆಕ್ಸಾಯಿಡ ವಾಯುವನ್ನು ಹೇಗೆ ದೊರಕಿಸುವಿರಿ? ಗಂಧಕದ ಹೊಗೆಗೂ (ಸಲ್ಫರ ಡಾಯಾಕ್ಸಾಯಿಡ) ಇದಕ್ಕೂ ಅಂತರವೇನು?

೮. ಜಿಗುಟಿ-ಗಂಧಕವೆಂದರೇನು? ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸುವಿರಿ? ಅದಕ್ಕೂ ಹಳದೀ ಗಂಧಕಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

೯. ಗಂಧಕದ ಹೊಗೆಯೊಳಗೆ ಕೆಂಪು ಹೂವನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಕುದಿಯುವ ಗಂಧಕದ ರಸವನ್ನು ನೀರೊಳಗೆ ಹಾಕಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ನೀಲೀ ಲಿಟ್ಮಸ ಕಾಗದವನ್ನು ಗಂಧಕದ ಹೊಗೆಯೊಳಗೆ ಹಾಕಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

---

# ೭ನೇ ಪ್ರಕರಣ

## ಪ್ರಕಾಶಕವೂ ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಯೂ

ಸೂಚನೆ:—ಪ್ರಕಾಶಕದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಮಾಡಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಪ್ರಮಾದಗಳಾಗಬಹುದು..

ಪ್ರಯೋಗ ೧.—ನೀರು ತುಂಬಿದ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟಂಥ ಪ್ರಕಾಶಕದ ಗಣಿಕೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿರಿ. ಒಂದು ಗಣಿಕೆಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿಟ್ಟು ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಕೊಯ್ಯಿರಿ. ಅದರ ವರ್ಣವು ಹೇಗೆ ಇರುತ್ತದೆ! ಪ್ರಕಾಶಕವನ್ನು ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆಂಬದನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

ಪ್ರಕಾಶಕದ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತುಣಕನ್ನು ಒತ್ತುಖರಡದಿಂದ ಆರಿಸಿ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿಡಿರಿ. ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಬಿಳೆಬಣ್ಣದ ಹೊಗೆಯು ಹೊರಡುತ್ತ ಹೊರಡುತ್ತ ಒಮ್ಮಿಲೆ ಉರಿಯಹತ್ತಿ ಬಿಳೆಬಣ್ಣದ ಹೊಗೆಯು ಬರುವದು. ಈಗ ಅದೇ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ನೀಲೀ ಲಿಟ್ಮಸ ಕಾಗದವನ್ನಾಗಲೀ, ನೀಲೀ ಲಿಟ್ಮಸ ಬಣ್ಣವನ್ನಾಗಲಿ ಹಾಕಿ ಅಗಲಾಡಿಸಿದರೆ ಕೆಂಪಗಾಗುವವವು.

ಪ್ರಯೋಗ ೨. ಕೆಂಪು ಪ್ರಕಾಶಕವು.—ಕೆಂಪು ಪ್ರಕಾಶಕವನ್ನು ಚನ್ನಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಅದನ್ನು ಹಳದೀ ಪ್ರಕಾಶಕದಂತೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವದಿಲ್ಲ.

ಅದನ್ನು ಕಾಸಿರಿ. ಅದು ಕರಗುತ್ತದೋ? ಇಲ್ಲ. ಒಮ್ಮೆಲೆ ಉರಿಹತ್ತಿ ಬಿಳೀ ಹೊಗೆಯನ್ನು ಬಿಡುತ್ತದೆ.

೧. **ಹಳದೀ ಪ್ರಕಾಶಕ ಅಥವಾ ಫಾಸ್ಫರಸ್.**—ಹಳದೀ ಪ್ರಕಾಶಕವನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿಯೇ ಇಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾಕಂದರೆ ಇದು ತೀವ್ರ ಜ್ವಾಲಾಗ್ರಾಹಿಯಾಗಿರುವದರಿಂದ ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಆಕ್ಸಿಜನದ ಸಂಪರ್ಕವಾದ ಕೂಡಲೇ ಹೊತ್ತಿ ಉರಿಯಲಾರಂಭಿಸುವದು. ಈ ಸಂಯೋಗಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಸೆಕೆ ಬೇಡ. ಚಿಮುಟಿಗೆಯಿಂದ ಒಂದು ಗಣಿಕೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ಅದು ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು, ಅಪಾರದರ್ಶಕವಾದದ್ದೂ, ಬಿಳುಪು ಬಣ್ಣದ್ದೂ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಕೊಯ್ದ ಕೂಡಲೇ, ಅದು ನಿಸ್ತೇಜವಾದ ಅರಿಸಿಣ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರುವದು ಕಂಡುಬರುವದಲ್ಲದೆ, ತುಸು ಪಾರದರ್ಶಕವಿದ್ದದ್ದೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮೇಣದಂತೆ ಮಿದುವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೊಯ್ಯಲಿಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಚೂರಿಯಿಂದ ಇದನ್ನು ಕೊಯ್ದು ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಚೂರನ್ನು ಒಂದು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿಡಲು, ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಸೆಕೆಯಿಂದಲೇ ಆಕ್ಸಿಜನದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಲಾರಂಭಿಸಿ ಬಿಳೀ ಹೊಗೆಯು ಹುಟ್ಟುವದು. ಇದು ಉರಿಗೊಳ್ಳಲಿಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಸೆಕೆ ಬೇಡ. ಕೈ ಹಚ್ಚಿದರೆ ಸಾಕು; ಹೊತ್ತಿ ಉರಿಯುವದು. ಕಾದ ಸಳಿಯನ್ನು ಹಚ್ಚಿದರಂತೂ ಭಗ್ಗನೇ ಉರಿಯುವದು. ಪ್ರಮಾದದಿಂದ ಇದನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದರೆ ಕೈ ಸುಟ್ಟುಹೋಗುವದು. ಈ ಸುಟ್ಟ ಹುಣ್ಣುಗಳು ಬೇರೆ ಸುಟ್ಟ ಹುಣ್ಣುಗಳಂತೆ ಬೇಗ ಮಾಯುವದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಹು ಎಚ್ಚರದಿಂದಿರುವದು ಅವಶ್ಯವು. ಪ್ರಕಾಶಕವು ತೀವ್ರ ಜ್ವಾಲಾಗ್ರಾಹಿಯಾಗಿರುವದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ಇಡುವರು. ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಕದ ಹಳಕನ್ನೊಂದು ಇಟ್ಟು, ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಆ ನೀರನ್ನು ಕಾಸಿದರೆ ಪ್ರಕಾಶಕವು ೪೩°C ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನಕ್ಕೆ ಕರಗುವದು. ಇದು ಕಾರ್ಬನ ಡಾಯಸಲ್ಫಾಯಿಡ ಎಂಬ ಪ್ರವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಸುಲಭಗಾಗಿ ಕರಗುವದು. ಇದು ಸ್ಫಟಿಕರೂಪವಾದದ್ದಿರುತ್ತದೆ. ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಹೊಳೆಯುತ್ತದೆ.

೨. **ಕೆಂಪು ಪ್ರಕಾಶಕವು.**—ಇದು ಪ್ರಕಾಶಕದ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪವು. ಇದು ಹಳದೀ ಪ್ರಕಾಶಕದಿಂದ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ

ಬೇರೆ ಕಂಡರೂ, ಅವು ರಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದು ಅರಸಿಣ ಬಣ್ಣದ ಪ್ರಕಾಶಕದಷ್ಟು ತೀವ್ರ ಜ್ವಾಲಾಗ್ರಾಹಿಯಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದರೂ ಅಪಾಯವಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಸೆಕೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೆ, ಅಥವಾ ಕೆಂಪಗೆ ಕಾದ ತಂತಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿಸಿದರೆ, ಉರಿಹತ್ತಿ ಬಿಳಿ ಹೊಗೆಯು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವದು. ಇದು ಕಾರ್ಬನ ದಾಯ ಸಲ್ಫಾಯುಡದಲ್ಲಿ ಕರಗುವದಿಲ್ಲ. ಮತ್ತು ಹಳದೀ ಬಣ್ಣದ ಫಾಸ್ಫರದಂತೆ ವಿಷವೂ ಅಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಕಾಸಿದರೆ ಕರಗದೇ ಒಮ್ಮೆಲೇ ಉರಿಯಲಾರಂಭಿಸುವದು. ಇದು ಸ್ಫಟಿಕ ರೂಪವಾದದ್ದಲ್ಲ. ಇವೆಲ್ಲ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಕೆಂಪು ಫಾಸ್ಫರಸವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

**೩. ಪ್ರಕಾಶಕವೂ ಗೊಬ್ಬರವೂ.**—ಪ್ರಕಾಶಕವು ಆಕ್ಸಿಜನದೊಂದಿಗೆ ತೀವ್ರ ಸಂಯೋಗವಾಗುವದರಿಂದಲೂ, ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನವು ತುಂಬಿಕೊಂಡಿರುವದರಿಂದಲೂ ಪ್ರಕಾಶಕವು ಅಸಂಯುಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಎಂದೂ ದೊರೆಯುವದಿಲ್ಲ. ಇದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಫಾಸ್ಫೇಟ ಎಂಬ ಲವಣಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವದು. ಸುಣ್ಣದ ಫಾಸ್ಫೇಟವು ( ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ ಫಾಸ್ಫೇಟ ) ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಲವಣವು. ಪ್ರಕಾಶಕದ ಲವಣಗಳುಳ್ಳ ಭೂಮಿಯು ಕಸುವುಳ್ಳದ್ದೂ, ಫಲವತ್ತಾದದ್ದೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಇಂಥ ಭೂಮಿಗಳು ಜ್ವಲತ್ಪರ್ವತದಿಂದ ಹೊರಟ ಪಾಷಾಣಗಳು ಸವೆದು ಹೊರಟ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಆಗಿರುವವು. ಈ ಪಾಷಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಫಾಸ್ಫೇಟ ಲವಣಗಳ ಅಂಶವಿರುವದು. ಇಂಥ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ವನಸ್ಪತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಕದ ಅಂಶವು ಹೆಚ್ಚಿರುವದರಿಂದ, ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೂ ಅವು ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅಸ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣದ ಫಾಸ್ಫೇಟ ಲವಣದ ಅಂಶವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವದರಿಂದ ಎಲುವುಗಳಿಗೆ ಕಾಠಿಣ್ಯವೂ, ದಾರ್ಢ್ಯವೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕಾಶಕವು ಮಿದುಳಿನ ಘಟಕವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಪ್ರಕಾಶಕ ಯುಕ್ತವಾದ ಆಹಾರಗಳೂ ಔಷಧಗಳೂ ಮಿದುಳಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಸಾಧನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಎಲುವನ್ನು ಸುಟ್ಟರೆ, ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ ಸಚ್ಛಿದ್ರವಾದ ಬಿಳೀ ಬಣ್ಣದ ಬೂದಿಯು ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ವಾಡಿಕೆಯಾಗಿ ಈ ಕರಣಿಗಳಿಂದಲೇ ಪ್ರಕಾಶಕವನ್ನು ತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆ.

## ಬೆಂಕಿಯೂ, ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಯೂ

**ಪ್ರಾಚೀನ ಜನರು ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು?**– ಪೃಥ್ವಿಯೊಳಗಿನ ಎಷ್ಟೇ ಹಿಂದುಳಿದ ಜನಾಂಗವಾಗಿದ್ದರೂ, ಅದಕ್ಕೆ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸಬೇಕೆಂಬುದು ಗೊತ್ತಿರುವದಲ್ಲದೆ, ಅದರ ಉಪಯೋಗವಾದರೂ ಗೊತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಮಾನವಜಾತಿಗೆ ಬೆಂಕಿಯು ಶೋಧವು ಹೇಗೆ ಹತ್ತಿತು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿಯೂ ಬರೆದಿರುವದಿಲ್ಲ. ಅಗ್ನಿಯ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದದ್ದು ಮನುಷ್ಯನ ಸುಧಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಎರಡು ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ತಿಕ್ಕಿ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ತಾಹೀತಿ ಎಂಬ ನಡುಗಡ್ಡೆಯೊಳಗೆ ವಾಸಿಸುವ ಜನರು ಈಗಲೂ ಇದೇ ರೀತಿಯಿಂದ ಒಂದೆರಡು ಮಿನೀಟುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಮಾನವಜಾತಿಯು ಸುಧಾರಣೆಯಾದಂತೆ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಬದಲು ಚಕಮಕಿಯಿಂದ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಮಾಡುವದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿ ಬಂತು. ನಮ್ಮ ದೇಶವಲ್ಲಿ ಈಗಲೂ ಸಹ ಎಷ್ಟೋ ಜನರು ಚಕಮಕೀ ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಮನುಷ್ಯನ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಜ್ಞಾನವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜ್ವಾಲಾಗ್ರಾಹೀ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಶೋಧವಾಗಿ ಈಗ ಬಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಂದಿರುವ ಕಡ್ಡಿಗಳು ಶೋಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟವು. ಈಗ ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಗಳು ಎಷ್ಟೋ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಗಳ ಶೋಧವು ಹೇಗಾಯಿತೆಂಬದನ್ನು ನೋಡುವಾ.

(ಸೂಚನೆ.—ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕನು ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಬೇಕು.)

ಪ್ರಯೋಗ ೧.—ಒಂದು ಕಲಬತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನೂ ಪೋಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೇಟ ಎಂಬ ಲವಣವನ್ನೂ ಚನ್ನಾಗಿ ಮಿಶ್ರಣಮಾಡಿ, ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಗುಂಪು ಹಾಕಿರಿ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಾಜಿನ ಕಂಬಿಯಿಂದ ಗಂಧಕಾಮ್ಲದ ಒಂದು ಹನಿಯನ್ನು ಬಿಡಿರಿ. ಏನಾಗುತ್ತದೆ ? ಅದಕ್ಕೆ ಒಮ್ಮೆಲೆ ಭಗ್ಗೆಂದು ಉರಿಹತ್ತಿ ಸುಡುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಯೋಗ ೨.—ಅಂಟಿಮನೀ ಸಲ್ಫಾಯಿಡ್, ಪೋಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೇಟ ಮತ್ತು ಪೋಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಡಾಯಕ್ರೋಮೇಟ್‌ನ್ನಿ (ರೇವಾಚಿ)

ಇವುಗಳನ್ನು ಬೇರೆಬೇರೆ ಪುಡಿ ಮಾಡಿ ಅಷ್ಟಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತುಸು ತುಸು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಚನ್ನಾಗಿ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಿರಿ. ಆ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಒಂದು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅದರೊಳಗೆ ತುಸು ಕೆಂಪು ಪ್ರಕಾಶಕವನ್ನು ಹಾಕಿ ಉದ್ದವಾದ ಕಂಬಿಯಿಂದ ಉರಿಹತ್ತುವ ವರೆಗೆ ತಿಕ್ಕಿರಿ.

**ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಗಳು.**—ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಮೊದಲನೇ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ, ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನೂ ಪೋಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೇಟ ಎಂಬ ಲವಣವನ್ನೂ ಅಂಟಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರಿಸಿ, ಆ ಮುದ್ದಿಯನ್ನು ಕಡ್ಡಿಗಳ ತುದಿಗೆ ಹಚ್ಚಿ ಒಣಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಮತ್ತು ದೀಪ ಬೇಕಾದಗ ಈ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಗಂಧಕಾಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಎದ್ದುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳಿಗೆ 'ಎದ್ದುವ ಕಡ್ಡಿ' ಗಳೆಂದು ಅನ್ನುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಈ ಕಡ್ಡಿಗಳು ಬಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬರಲಿಲ್ಲ. ಯಾಕಂದರೆ ಗಂಧಕಾಮ್ಲದಂಥ ಅಪಾಯಕರವಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಜನರು ಹಿಂಜರಿಯುತ್ತಿದ್ದರು.

ಆದರೆ ಅರ್ವಾಚೀನ ಕಾಲದ ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಯ ಇತಿಹಾಸವು ಕೆಂಪು ಮಕ್ಕಿನ ಕಡ್ಡಿಗಳಿಂದ ಆರಂಭವಾಯಿತೆನ್ನಲಿಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿ ಇಲ್ಲ. ಈ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಕೊರೆದು ಹೊತ್ತಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಇದರಲ್ಲಿ ಹಳದೀ ಪ್ರಕಾಶಕವಿರುವದಲ್ಲದೆ ಜ್ವಲನಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಮಾಡುವ ಒಂದೆರಡು ಪದಾರ್ಥಗಳು ಅದರಲ್ಲಿರುತ್ತಿದ್ದವು. ಮತ್ತು ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕಡ್ಡಿಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಹಚ್ಚಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಲೇಪವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಯಾವದೇ ಹುರುಬರಕ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ತಿಕ್ಕಿದ ಕೂಡಲೇ, ಲೇಪವು ಹಾರಿಹೋಗಿ ಒಳಗಿನ ಪ್ರಕಾಶಕವು ಬೈಲಿಗೆ ಬಂದು, ಘರ್ಷಣದಿಂದ ಹೊತ್ತಿ ಉರಿಗೊಳ್ಳುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರದಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಪ್ರಮಾದದಿಂದ ಭಯಂಕರ ಪರಿಣಾಮಗಳುಂಟಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಅರಿಸಿನ ಬಣ್ಣದ ಪ್ರಕಾಶಕದ ಹೊಗೆಯು ವಿಷರೂಪವಾಗಿರುವದು. ಅದರಿಂದ ಇಂಥ ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಯ ಕಾರಖಾನೆಯೊಳಗಿನ ಕೂಲಿಕಾರರ ಆರೋಗ್ಯವು 'ಫಾಸಿಜಾ' ಎಂಬ ಭಯಂಕರವಾದ ಬೇನೆಯಿಂದ ಕೆಡುತ್ತಿತ್ತು.

ಕಟ್ಟಕಡೆಗೆ ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಬಳಿಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದ 'ಸೇಫ್ಟೀಮಚ್' ಎಂಬ ಸುರಕ್ಷಿತವಾದ ಕಡೀ ಕಡ್ಡಿಗಳು ಶೋಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟವು. ಈ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ

ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮಗ್ಗಲಿಗಿರುವ ಕಾಗದಕ್ಕೆ ಕೆರೆದರೆ ಮಾತ್ರ ಹೊತ್ತುವವು. ಯಾಕಂದರೆ ಈ ಕಡ್ಡಿಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಕವಿರುವದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ತರದ ಜ್ವಾಲಾಗ್ರಾಹೀ ಪದಾರ್ಥವಿರುವದು. ಮಗ್ಗಲಿನ ಕಾಗದಕ್ಕೆ ಕೆಂಪು ಪ್ರಕಾಶಕದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಸವರಿರುತ್ತಾರೆ. ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಕೆರೆದ ಕೂಡಲೇ ಫಾಸ್ಫರಸದ ಕೆಲವು ಭಾಗವು ಕಡ್ಡಿಗೆ ಹತ್ತಿ ತುದಿಗಿರುವ ಜ್ವಾಲಾಗ್ರಾಹಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇತ್ತಲಾಗಿ ಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಕೆರೆದರೂ ಹತ್ತುವ ಕೆಂಪು ಕಡ್ಡಿಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ **ಕಡು ಕೆಂಪು ಪ್ರಕಾಶಕವನ್ನು** ಅಥವಾ ಫಾಸ್ಫರಸ್ ಸಲ್ಫಾಯಿಡ್ ಎಂಬ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವದರಿಂದ, ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಮೊದಲಿನ ಅಪಾಯಕಾರಕವಾದ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಇಲ್ಲದಂತಾಗಿರುತ್ತವೆ.

## ೭ನೇ ಪ್ರಕರಣದ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

೧. ಪ್ರಕಾಶಕದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಕಾರಗಳಿರುತ್ತವೆ? ಅವುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಾಮ್ಯ ವೈಷಮ್ಯಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

೨. ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಯ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪದರಲ್ಲಿ ಹೇಳಿ ಸದ್ಯದ ಕರೇ ಕಡ್ಡಿಗಳು ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಬಂದವೆಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

೩. ಪ್ರಾಚೀನ ಜನರು ಅಗ್ನಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಹುಟ್ಟಿಸುತ್ತಿದ್ದರು? ಆ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಹಿಂದೆ ಬೀಳಲಿಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?

೪. ಕೆಂಪು, ಹಳದೀ ಫಾಸ್ಫರಸಗಳು ಒಂದೇ ರಸಾಯನದ್ರವ್ಯಗಳೆಂದು, ಸಪ್ರಯೋಗವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಸಿದ್ಧ ಮಾಡುವಿರಿ?

೫. ಕೆಳಗೆ ಬರೆದವುಗಳಿಗೆ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ:--

(ಅ) ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಯಲ್ಲಿ ಹಳದೀ ಫಾಸ್ಫರಸವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಏಕೆ?

(ಬ) ಕರೇ ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮಗ್ಗಲಿನ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆಯೇ ಕೆರೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?

(ಕ) ಹಳದೀ ಪ್ರಕಾಶಕವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿಯೇ ಇಡಬೇಕು. ಏಕೆ?

(ಡ) ಫಾಸ್ಫೇಟ ಎಂಬ ಲವಣಗಳು ಉತ್ತಮವಾದ ಗೊಬ್ಬರವಾಗುತ್ತವೆ. ಏಕೆ?

೬. ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಕೆರೆದ ಕೂಡಲೇ, ಅದು ಹೇಗೆ ಹೊತ್ತುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಮಟ್ಟಿಗೆ ವಿವರಿಸಿರಿ.

೭. ಫಾಸ್ಫರಸವನ್ನು ಸುಟ್ಟರೆ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥವು ಹೊರಡುವದು? ಅದರ ರೂಪವನ್ನೂ, ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನೂ ವರ್ಣಿಸಿರಿ.

೮. ಹಳದೀ ಪ್ರಕಾಶಕವು ಎಷ್ಟು ಅಂಶ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಕರಗುವದು? ಅದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬೇಕಾದರೆ ಯಾವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡುವಿರಿ? ಆಕೃತಿಸಹಿತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿರಿ.

೯. 'ಎದ್ದುವ ಕಡ್ಡಿ' ಗಳೆಂದರೇನು? ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುವಿರಿ? ಅವು ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ಏಕೆ ಬರಲಿಲ್ಲ?

೧೦. ಹಳದೀ ಪ್ರಕಾಶಕವು ಯಾವ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ? ಅದರ ಸ್ಫಟಿಕಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ದೊರಕಿಸಬಹುದು?

---

# ೮ನೇ ಪ್ರಕರಣ

## ಆಮ್ಲ, ಆಲ್ಕಲೀ (ಸಬಲಕ್ಷಾರ), ಲವಣ (ಕ್ಷಾರ).

ಪ್ರಯೋಗ ೧.—(ಅ) ಒಂದು ತಾಬಾಣದಲ್ಲಿ ತುಸು ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಅದರೊಳಗೆ, ಒಂದು ಚಿಮಟಿಗೆಯಿಂದ 'ಪೋಟ್ಯಾಸಿಯಮ್' ಎಂಬ ಧಾತುವಿನ ಸಣ್ಣ ತುಣುಕನ್ನು ಹಾಕಿರಿ. ರಸಾಯನ ವ್ಯಾಪಾರವು ನಿಂತ ಮೇಲೆ, ಆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬಟ್ಟು ಎದ್ದಿ ತಿಕ್ಕಿ ನೋಡಿರಿ. ಏನಾಗಿದೆ? ಸಾಬಾಣದಂತೆ ನುಣುಪಾದದ್ದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಆ ನೀರನ್ನು ಕಾಸಿ ಆಟ್ಟಿಸಿರಿ. ಕೆಳಗೆ ಬಿಳೀ ಬಣ್ಣದ ಘನಪದಾರ್ಥವು ಉಳಿಯುವದು. ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೋಟ್ಯಾಸಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿರಿ. ಅವೆರಡೂ ಒಂದೇ ಇದ್ದದ್ದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ; ಅದರಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಲಿಟ್ಮಸ ಕಾಗದವನ್ನು ಹಾಕಿರಿ. ಅದು ನೀಲೀ ಆಗುತ್ತದೆ.

(ಬ) ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನೇ 'ಸೋಡಿಯಮ್' ಎಂಬ ಧಾತುವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮಾಡಿರಿ. ಕೆಳಗೆ ಉಳಿಯುವ ಬಿಳೀ ಘನ ಪದಾರ್ಥವೇ 'ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾ' ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥವು. ಇದಾದರೂ ಕೆಂಪು ಲಿಟ್ಮಸ ಕಾಗದದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬದಲುಮಾಡುತ್ತದೆ.

(ಕ) ಸುಣ್ಣದ ಹರಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಅದರ ಒಂದು ತುಣುಕನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಎದ್ದಿದ ಲಿಟ್ಮಸ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಇಡಿರಿ. ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಅದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿರಿ. ಅದರ ದ್ರವವನ್ನು ಲಿಟ್ಮಸ ಕಾಗದದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ,

ಪ್ರಯೋಗ ೨.—ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾದ ತುಸು ದ್ರವವನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು, ಅದರಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊ ಕ್ಲೋರಿಕ (ಹರಿತ್ಪೀತಾಮ್ಲ) ಆಸಿಡ್ ದ್ರವವನ್ನು ಹನಿಹನಿಯಾಗಿ ಹಾಕಿರಿ. ಹೀಗೆ ತಯಾರಾದ ದ್ರವವು ನೀಲೀ ಅಥವಾ

ಕೆಂಪು ಲಿಟ್ಮಸದ ವರ್ಣವನ್ನು ಬದಲು ಮಾಡುವದಿಲ್ಲ. ಈ ದ್ರವವನ್ನು ಆಟ್ಟಿಸಿದರೆ, ಕೆಳಗೆ ಬಿಳೀ ಬಣ್ಣದ ಘನಪದಾರ್ಥವು ಉಳಿಯುವದು. ಇದನ್ನು ನಾಲಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಹೇಗೆ ಹತ್ತುತ್ತದೆ? ಇದೇ 'ಲವಣವು' ಅಥವಾ ನಾವು ತಿನ್ನುವ ಉಪ್ಪು. ಆಮ್ಲವೂ ಅಲ್ಕಲಿಯೂ ಕೂಡುವದರಿಂದ ಹೊರಡುವ ಪದಾರ್ಥವು ಲವಣವೆಂದೆನಿಸುತ್ತದೆ.

**೧. ಆಮ್ಲ ( ಅ್ಯಸಿಡ್ ).**—ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲವೆಂಬ ತತ್ವವು ಮಿಶ್ರವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಅವು ಹುಳೀ ಹತ್ತುತ್ತವೆ. ಮೊಸರು, ಮಜ್ಜಿಗಿ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ನಿಂಬೀ ಹಣ್ಣು, ಮಾವು, ಹುಣಸೆ ಮುಂತಾದ ಕಸುಗಾಯಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಆಮ್ಲವು ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಆಮ್ಲವು ಅಷ್ಟು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿರುವದಿಲ್ಲ. ಅಂಗಾರಾಮ್ಲವು ಒಂದು ಬಗೆಯ ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲಜವು. ಆದರೆ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವೂ ( ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಅ್ಯಸಿಡ್ ), ಹರಿತ್ಪೀತಾಮ್ಲವೂ ( ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಅ್ಯಸಿಡ್ ), ಶಂಖದ್ರಾವವೂ ( ನೈಟ್ರಿಕ್ ಅ್ಯಸಿಡ್ ), ತೀಕ್ಷ್ಣ ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಎಣಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಆಮ್ಲಗಳ ಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಹಲವು ಸುಲಭವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಮನಗಾಣಬಹುದು. ಇವುಗಳ ರುಚಿಯು ಹುಳಿಯಾಗಿದ್ದು, ನೀಲವರ್ಣದ ಲಿಟ್ಮಸವನ್ನು ಕೆಂಪಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರ ಹೊರ್ತಾಗಿ ಈ ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಸತುವಿನ ಚೂರನ್ನು ಹಾಕಲು 'ಹೈಡ್ರೋಜನ' ( ಜಲಜನಕ ) ಎಂಬ ವಾಯುವು ಬರುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಕಲಿಯನ್ನು ನಿಯಮಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಅದನ್ನು ಆಟ್ಟಿಸಿದರೆ, ಲವಣವು ಹೊರಡುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಆಮ್ಲದ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

**ನಾಲಿಗೆಗೆ ಹುಳಿಯಾಗಿ ನೀಲೀ ಲಿಟ್ಮಸದ ಕಾಗದಕ್ಕೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಧರ್ಮ ಉಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥವು ಆಮ್ಲವೆಂದು ಹೇಳಲ್ಪಡುವದು.** ಅದರಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಹೈಡ್ರೋಜನ ವಾಯು ವಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಯಾವದಾದರೊಂದು ಧಾತುವಿನಿಂದ ಹೊರದೂಡಬಹುದು.

**೨. ಅಲ್ಕಲೀ (ಸಬಲಾಕ್ಷಾರ).**—ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾ, ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೋಟ್ಯಾಶ್, ಸುಣ್ಣದ ನೀರು ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಆಮ್ಲದ ವಿರುದ್ಧ

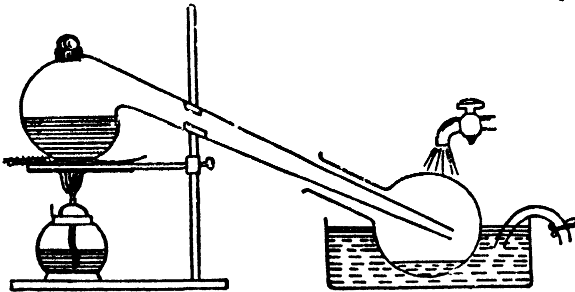
ವಾದ ಧರ್ಮಗಳುಳ್ಳ ತತ್ವಗಳು, ಇವು ರುಚಿಗೆ ಕಾರ ಕಾರ ಇದ್ದು, ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಲಿಟ್ಮಸ ಕಾಗದವನ್ನು ನೀಲವರ್ಣದ್ದಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲದೊಳಗಿನ ಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಬಿಡುವ ಗುಣವಿರುವದು, ಅದರಂತೆ ಆಮ್ಲದೊಳಗೆ ಅಲ್ಕಲಿಗಳೊಳಗಿನ ಬಲವನ್ನು ಕಳೆದುಬಿಡುವ ಗುಣಗಳುಂಟು. ಸೌಳುಕಾರ, ಹಪ್ಪಳ ಕಾರ, ಬಾಳೆ ಸಿಪ್ಪೆಯ ಬೂದಿ ಇವುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ತಕ್ಕಷ್ಟು ಕ್ಷಾರದ ( ಅಲ್ಕಲಿ ) ಗುಣವಿರುವದು. ಆದರೆ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾ, ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೋಟ್ಯಾಶ್, ಅಮೋನಿಯಾ ಎಂಬವು ಸಬಲಕ್ಷಾರಗಳು. ನವಸಾಗರದ ತುಣುಕನ್ನು ಸುಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಬೆರಿಸಿ ಒಂದು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ದೀಪಕ್ಕೆ ಹಿಡಿದರೆ, ಒಂದು ಬಗೆಯ ಉಗ್ರವಾಸನೆಯು ನಿಮಗೆ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಾಸನೆಯು ಅಮೋನಿಯಾ ಎಂಬ ವಾಯುರೂಪ ಪದಾರ್ಥದ್ದೆಂದು ತಿಳಿಯತಕ್ಕದ್ದು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೋಯಿಸಿದ ಕೆಂಪು ಲಿಟ್ಮಸದ ಕಾಗದವನ್ನು ಈ ಕೊಳವೆಯ ಬಾಯಿಗೆ ಹಿಡಿದರೆ ಅದರ ಬಣ್ಣವು ಬದಲಾಗಿ ನೀಲವರ್ಣದ್ದಾಗುವದು. ಇದರಿಂದ ಈ ವಾಯುವು ಸಬಲಕ್ಷಾರವೆಂಬುವದು ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಮೋನಿಯಾ ವಾಯುವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸಿ ಅದರ ಒಂದೆರಡು ಹನಿಗಳನ್ನು ಕೆಂಪು ಲಿಟ್ಮಸದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಲು, ಅದರ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವು ಹೋಗಿ ನೀಲವರ್ಣದ್ದಾಗುವದು.

**ನಾಲಿಗೆಗೆ ಕಾರಕಾರವಾಗಿ ಕೆಂಪು ಲಿಟ್ಮಸದ ಕಾಗದಕ್ಕೆ ನೀಲೀ ಬಣ್ಣವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವಂಥ ಧರ್ಮವುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥವು ಅಲ್ಕಲೀ ಅಥವಾ ಸಬಲಾಕ್ಷಾರವೆನಿಸುವದು.**

**೩. ಲವಣಗಳು.**—ಶಂಖದ್ರಾವದ ಒಂದೆರಡು ಹನಿಗಳನ್ನು ಅಮೋನಿಯಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದರೆ ಏನೂ ಬದಲಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಆ ಆಮ್ಲದ ಒಂದೊಂದೇ ಹನಿಯನ್ನು ಎಚ್ಚರದಿಂದ ಹಾಕುತ್ತಹೋದರೆ, ಒಂದು ತರದ ಮಿಶ್ರಣವು ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಕೆಂಪು ಅಥವಾ ನೀಲೀ ಲಿಟ್ಮಸದ ಬಣ್ಣವು ಬದಲಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಈ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲದ ಧರ್ಮವೂ ಇಲ್ಲ, ಅಲ್ಕಲಿಯ ಧರ್ಮವೂ ಇಲ್ಲ. ಇಂಥ ನಿರ್ಗುಣವಾದ ಆಮ್ಲ-ಕ್ಷಾರಗಳ ಮಿಶ್ರಣವೇ **ಲವಣ**ವೆನಿಸುವದು. ಈ ಮಿಶ್ರಣದ ಒಂದೆರಡು ಹನಿಗಳನ್ನು ಕಾಜಿನ ಸಣ್ಣ ಹಲಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಹಾಕಿ ದೀಪಕ್ಕೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗಿ ಕಾಜಿನ ಮೇಲೆ ಕಲೆ ಬಿದ್ದದ್ದು ಗೋಚರ

ವಾಗುವದು. ಈ ಕಲೆಯನ್ನು ಸೂರ್ಯಕಾಂತ (ಲೆನ್ಸ) ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ನೋಡಿದರೆ, ಇದರಲ್ಲಿ ಉದ್ದನ್ನ ಹಳಕುಗಳು ಕಾಣುವವು. ಇವೇ ಅಮೋನಿಯುಮ್ ನೈಟ್ರೇಟ ಎಂಬ ಲವಣದ ಹಳಕುಗಳು. ಇದೇ ಮೇರೆಗೆ ನೀರು ಕೂಡಿದ ಶಂಖದ್ರಾವವನ್ನು ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟ್ಯಾಶ್‌ದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸಲು ಒಂದು ತರದ ಮಿಶ್ರಣವು ಸಿದ್ಧವಾಗುವದು. ಇದು ಉಭಯ ಧರ್ಮವಿಹೀನವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಕೆಂಪು ಅಥವಾ ನೀಲೀ ಲಿಟ್ಮಸದ ಬಣ್ಣದ ಮೇಲೆ ಇದರ ಪರಿಣಾಮವೇನೂ ಆಗುವದಿಲ್ಲ. ಈ ಕಾಗದಗಳು ತಮ್ಮ ಮೊದಲಿನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಹಾಕಿ, ಅಟ್ಟಿಸಿದರೆ ಕೆಳಗೆ ಬಿಳೀ ಬಣ್ಣದ ಹಳಕುಗಳುಳ್ಳ ಪುಡಿಯು ಉಳಿಯುವದು. ಇದು ಸೋರುಪ್ಪು ಎಂಬ ಲವಣವು. ಇದರಂತೆ ಹರಿತ್‌ಪೀತಾಮ್ಲವನ್ನು ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾದಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಮಾಡುವದರಿಂದ ನಾವು ದಿನಾಲೂ ತಿನ್ನುವ ಉಪ್ಪು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಇದಾದರೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಲವಣವೇ.

**ಹುಳಿ ಕಾರಗಳಿಲ್ಲದಂಥ ಯಾವ ತರದ ಲಿಟ್ಮಸದ ಕಾಗದದ ಬಣ್ಣವನ್ನಾದರೂ ಕಳೆಯಲಾರದಂಥ ಆಮ್ಲ-ಕ್ಷಾರಗಳ ಮಿಶ್ರಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದಂಥ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಲವಣವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.**



ಆ. ೨೩.
ಶಂಖದ್ರಾವವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವದು.

**೪. ತೀಕ್ಷ್ಣ ಆಮ್ಲಗಳೂ ಅವುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳೂ.**—ಗಂಧಕಾಮ್ಲ, ಹರಿತ್ಪೀತಾಮ್ಲ, ಮತ್ತು ಶಂಖದ್ರಾವಗಳು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಆಮ್ಲಗಳೆಂದು ಈ ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿದೆಯಷ್ಟೇ. ಗಂಧಕಾ

ಮ್ಲವು ಸಲ್ಫರ ಟ್ರಾಯ ಆಕ್ಸಾಯಿಡ ಎಂಬ ಮಿಶ್ರವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡುವದರಿಂದ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಯಾವವೆಂದರೆ:—ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸಿದ ಈ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಬೇರಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರಾಯಿಡ್ ಎಂಬ ಲವಣದ ದ್ರವದ ಒಂದೆರಡು ಹನಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಲು ಬಿಳೇ ಬಣ್ಣದ ಪುಡಿಯು ಗೋಚರವಾಗುವದು. ಈ ಬಿಳೇ ಬಣ್ಣದ ಪುಡಿಯು ಶಂಖದ್ರಾವದಲ್ಲಿ ಕರಗುವದಿಲ್ಲ, ಹರಿತ್ಪೀತಾಮ್ಲವು ತಿನ್ನುವ ಉಪ್ಪಿನ ಮೇಲೆ ಗಂಧಕಾಮ್ಲದ ರಸಾಯನ ವ್ಯಾಪಾರದಿಂದ ಹಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಇದರ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಯಾವವೆಂದರೆ:—ಇದು ವಾಯು ರೂಪಿನಲ್ಲಿದ್ದರೂ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬಹಳವಾಗಿ ಕರಗಿ ಹಳದೀ ಬಣ್ಣದ ದ್ರವವು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಿಲ್ವರ ನೈಟ್ರೇಟ ಎಂಬ ಲವಣದ ಮಿಶ್ರಣದ ಒಂದೆರಡು ಹನಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ, ಬಿಳೇ ಬಣ್ಣದ ಒಡಕು ಒಡಕಾದ ಕೆನೆಯು ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಒಡಿದರೆ ಬಿಳೇ ಬಣ್ಣವು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಕಪ್ಪಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಇದರ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಧರ್ಮವು. ಶಂಖದ್ರಾವವು ಸೋರುಪ್ಪಿನ ಮೇಲೆ ಗಂಧಕಾಮ್ಲದ ವ್ಯಾಪಾರದಿಂದ ಹೊರಡುತ್ತದೆ. ಸೋರುಪ್ಪು ಮತ್ತು ಗಂಧಕಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಊರ್ಧ್ವಪಾತನದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಕಾಸಿ ಊರ್ಧ್ವಪಾತನದಿಂದ ದೊರಕಿಸುತ್ತಾರೆ ( ಆ. ೨೩ ). ಇದರ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಯಾವವೆಂದರೆ:—ಇದರಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ, ಹೊಂಬಣ್ಣದ ಹೊಗೆಯು ಹೊರಡುವದು. ಮತ್ತು ಇದರ ಮೇಲೆ ಬೇರಿಯಮ ಕ್ಲೋರಾಯಿಡದ್ದಾಗಲಿ, ಸಿಲ್ವರ ನೈಟ್ರೇಟದ್ದಾಗಲಿ, ಏನೂ ಪರಿಣಾಮವಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಈ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಈ ಮೂರೂ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಿ ಹೇಳಬಹುದು.

## ೮ನೇ ಪ್ರಕರಣದ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

೧ ಆಮ್ಲ, ಅಲ್ಕಲಿ, ಲವಣ ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಭೇದವನ್ನು ಹೇಳಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

೨. ಅಮೋನಿಯಮ ಕ್ಷಾರವನ್ನು ಹೇಗೆ ತೆಗೆಯುವಿರಿ? ಅದರ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಯಾವವು?

೩. ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಆಮ್ಲಗಳು ಯಾವವು? ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ ಒಂದನ್ನು ಕುರಿತು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದದ್ದನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

೪. ಹರಿತ್ಪೀತಾಮ್ಲವನ್ನೂ ಶಂಖದ್ರಾವವನ್ನೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಆಕೃತಿಸಹಿತವಾಗಿ ಹೇಳಿರಿ.

೫. ನೀರು, ಗಂಧಕಾಮ್ಲ, ಶಂಖದ್ರಾವ, ನೀರು ಕೂಡಿದ ಹರಿತ್ಪೀತಾಮ್ಲಗಳಿಂದ ತುಂಬಿದ ನಾಲ್ಕು ಹೆಸರುಹಾಕದೇ ಇಟ್ಟ ಸೀಸೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿಂಗಡಿಸುವಿರಿ?

೬. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

(ಅ) ನವಸಾಗರ ಸುಣ್ಣಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ಕಾಸಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

(ಬ) ಗಂಧಕಾಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಬೇರಿಯಮ ಕ್ಲೋರಾಯಿಡದ ದ್ರವವನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

(ಕ) ಸೋರುಪ್ಪು ಗಂಧಕಾಮ್ಲವನ್ನು ಕೂಡಿ ಕಾಸಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

(ಡ) ಹರಿತ್ಪೀತಾಮ್ಲವನ್ನೂ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾ ಎಂಬ ಕ್ಷಾರವನ್ನೂ ನಿಯಮಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಅಟ್ಟಿಸಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

(ಇ) ತಿನ್ನುವ ಉಪ್ಪಿನ ಮೇಲೆ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

೭. ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಅಲ್ಕಲಿಗಳು ಯಾವವು? ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ದೊರಕಿಸುವಿರಿ?

೮. ಲವಣವೆಂದರೇನು? ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಐದು ಲವಣಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

---

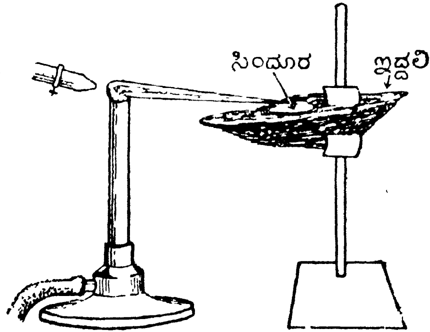
# ೯ನೇ ಪ್ರಕರಣ

## ಧಾತುಗಳೂ ಅಧಾತುಗಳೂ

### ಧಾತುಗಳ ಸರ್ವಸಾಧಾರಣ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು

ಪ್ರಯೋಗ ೧.—ಸೀಸು, ತಾಮ್ರ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಸತುವು, ಬೆಳ್ಳಿ, ಅಲ್ಯುಮಿನಮ್ ಪಾರಜ ಮುಂತಾದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಜಡವಾದ ಘನರೂಪಗಳೇ ಬಹಳ. ಆದರೂ ಅಲ್ಯುಮಿನಮವು ಹಗುರಾದ ಧಾತುವಿರುವದಲ್ಲದೆ, ಪಾರಜವು ಪ್ರವಾಹೀರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳು ಅಪಾರದರ್ಶಕವಿರುವವು. ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ತರದ 'ಮಿಂಚು' ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆಯೋಡಿನ ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥವು ಅಧಾತುವಾಗಿದ್ದರೂ, ಅದಕ್ಕೆ ಈ ಮಿಂಚು ಇರುತ್ತದೆಂಬದನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

ಪ್ರಯೋಗ ೨.—ಹಿತ್ತಾಳಿ, ಜರ್ಮನ ಸಿಲ್ವರ, ಕಂಚು ಮುಂತಾದ ವಿಶ್ರಧಾತುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಇವೆಲ್ಲ ಧಾತುಗಳು ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಧಾತುಗಳ ಮಿಶ್ರಣ ವಾಗಿದ್ದರೂ ಅವು ತಮ್ಮ ಮಿಂಚನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವದಿಲ್ಲ.




ಆ. ೨೪.

ಪ್ರಯೋಗ ೩.—ಒಂದು ಇದ್ದಲಿಯ ತುಣಕನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇಳಿಜಾರದ ತಗ್ಗನ್ನು ಮಾಡಿರಿ. ಅದರೊಳಗೆ ತುಸು ಸಿಂದೂರವನ್ನು Red lead ಹಾಕಿ ; 'ಬ್ಲೋಪಾಯಿಪ್' ಸೀಸದ ಆಕ್ಸಾಯಿಡದಿಂದ ಸೀಸನ್ನು ತೆಗೆಯುವದು. ಎಂಬ ಉಪಕರಣದಿಂದ ಅದನ್ನು ಒಳಿತಾಗಿ ಕಾಸಿರಿ. (ಆ. ೨೪). ಏನಾಗುತ್ತದೆ ? ಅದು ಕರಗಿ ನೀರಾಗಿ, ಸೀಸದ ಗುಳಿಗೆಗಳು ಉಳಿದದ್ದನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ. ಸೀಸದ ಆಕ್ಸಾಯಿಡದೊಳಗಿದ್ದ ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ಇದ್ದಲಿಯು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸೀಸನ್ನು ಬೇರೆ ಮಾಡಿತು. ಇದರಂತೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಜಂಗಿನ ಪುಡಿಯನ್ನು ಕಾಸಿದರೆ, ಜಂಗಿನೊಳಗಿನ ಆಕ್ಸಿಜನವು ಹೋಗಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪುಡಿಯು ಉಳಿಯುವದು.

೧. **ಧಾತುಗಳು.**—ಧಾತುಗಳು ಅಂದರೆ ಏನೆಂಬುದನ್ನು ಸರಿಯಾದ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಮಾಡಿ ಹೇಳುವದು ಕಠಿಣವಾದದ್ದು. ಬಂಗಾರ, ಬೆಳ್ಳಿ, ತಾಮ್ರ ಮುಂತಾದ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಗಂಧಕ, ಮುಂತಾದ ಅಧಾತು ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಸಹಜವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಎಷ್ಟೋ ಮೂಲ ದ್ರವ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಧಾತು-ಅಧಾತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳೆರಡೂ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಿರುತ್ತವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಅಪವಾದಗಳಾದರೂ ಉಂಟು.

**೨. ಧಾತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು.**—(೧) ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ತರದ 'ಮಿಂಚು' ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆಯೋಡಿನ್ ಗ್ರ್ಯಾಫಾಯಿಟ ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಧಾತುಗಳಾಗದಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಮಿಂಚು ಇರುತ್ತದೆ.

(೨) ಧಾತುಗಳು ಅಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ಬಂಗಾರದ ತಿಳುವಾದ ವರ್ಖ (ಎಲೆ) ತುಸು ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(೩) ಧಾತುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ದಾರ್ಢ್ಯ ಉಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಸೋಡಿಯಮ್, ಪೋಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಎಂಬ ಧಾತುಗಳು ನೀರಿಗಿಂತ ಹಗುರಾಗಿರುತ್ತವೆ.

(೪) ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಧಾತುಗಳು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

(೫) ಧಾತುಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನ, ಅಥವಾ ಆಕ್ಸಿಜ-ಹೈಡ್ರೋಜನಗಳ ಕೂಡ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ, ಕ್ಷಾರ (ಬೇಸ) ಗಳಾಗಿ, ಆಮ್ಲಗಳ ಬಲವನ್ನು ಕಳೆದು ಲವಣಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

**೩. ಅಧಾತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು.**—(೧) ಅಧಾತುಗಳು ಗಂಧಕ ಅಥವಾ ಕಾರ್ಬೋನಿನಂಥ ಪೆಡಸು (ತೀವ್ರ ಒಡೆಯುವಂಥ) ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಲಿ, ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಹೈಡ್ರೋಜನಗಳಂಥ ವಾಯುರೂಪ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಲಿ ಆಗಿರುತ್ತವೆ.

(೨) ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅಧಾತುಗಳು ಅವಾಹಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

(೩) ಅಧಾತುಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ ಆಕ್ಸಾಯಿಡಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಆಕ್ಸಾಯಿಡಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಆಮ್ಲಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

**೪. ಮಿಶ್ರಧಾತುಗಳು.**—ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳು ಮೂಲದ್ರವ್ಯಗಳಲ್ಲ. ನಿತ್ಯೋಪಯೋಗದಲ್ಲಿರುವ ಎಷ್ಟೋ ಧಾತುಗಳು, ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಧಾತುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪಾರಜದೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಮಾಡಿದ ಧಾತುವಿಗೆ 'ಅಮಲ್ಗಮ್' ಎಂಬ ಹೆಸರು. ಕೆಳಗಿನ ಮಿಶ್ರಧಾತುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಮುಂದೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಹಿತ್ತಾಳಿ—ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಸತುವು.

ಜರ್ಮನ್ ಸಿಲ್ವರ್—ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ನಿಕೆಲ್.

ಕಂಚು—ತಾಮ್ರ, ಸತುವು, ತವರ, ಸೀಸು.

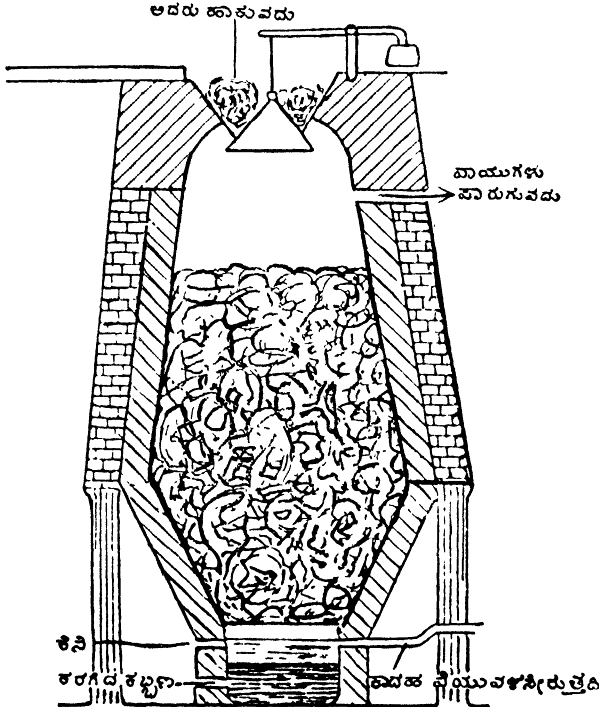
## ಉಕ್ಕೂ, ಕಬ್ಬಿಣವೂ

ಪ್ರಯೋಗ— ೧.( ಅ ) ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಣುಕನ್ನೂ, ಉಕ್ಕಿನ ತುಣುಕನ್ನೂ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ದಾರ್ಢ್ಯವನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ.

( ಬ ) ಕಬ್ಬಿಣದೊಳಗಿನ ಚುಂಬಕ ಗುಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದದ್ದನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

**೫. ಕಬ್ಬಿಣ.**—ಮಾನವಜಾತಿಗೆ ಗೊತ್ತಾದ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವು ಅತಿ ಮಹತ್ವವಾದದ್ದು. ಅದನ್ನು ಖಣಿಯಿಂದ ಅಗಿದು ಶುದ್ಧ ಮಾಡುವ ಕಲೆಯು ಮಾನವನಿಗೆ ಬಹು ಪ್ರಾಚೀನಕಾಲದಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಖಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಿಗದೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಮಿಶ್ರವಾಗಿದ್ದದ್ದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಅದು ಆಕ್ಸಿಜನದೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರವಾಗಿ 'ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟಾಯಿಟ್,' 'ಹೆಮಾಯಿಟ್' ಎಂಬ ಆಕ್ಸಾಯಿಡ್‌ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೂ, ಗಂಧಕದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ 'ಪಾಯರಾಯಿಟೀ' ಎಂಬ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೂ, ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಹಿಂದುಸ್ತಾನದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದರು (ore) ಎಷ್ಟೋ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ದಿಲ್ಲಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸ್ತಂಭವು ಸುಮಾರು ೧೬೦೦ ವರ್ಷಗಳಾಚೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟದ್ದು, ಇನ್ನೂ ಅಚ್ಚಳಿಯದೇ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಹಿಂದುಸ್ತಾನದೊಳಗಿನ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಣಿಗಳು ಕಲಕತ್ತೆಯ ಹತ್ತರ ಇರುವ ಟಾಟಾನಗರ ಎಂಬಲ್ಲಿಯೂ, ಜಮಶೇಡಪೂರ ಎಂಬಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ. ೧೯೩೧ನೇ ಇಸ್ವಿಯಲ್ಲಿ ಹಿಂದುಸ್ತಾನದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಲಕ್ಷ ಟನ್ ಅದರು ಅಗಿಯಲ್ಪಟ್ಟು, ಅದರಿಂದ ಸುಮಾರು ೫ ಲಕ್ಷ ಟನ್ನಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನೂ ಉಕ್ಕನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಿದರು. ಇದರ ಪ್ರಮಾಣವು ವರುಷ ವರುಷಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದ್ದು ಹಿಂದುಸ್ತಾನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಎಲ್ಲ ಕಬ್ಬಿಣವು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೇ ಹೊರಡಬಹುದೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದರನ್ನು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿ, ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲುಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಣಮಾಡಿ,




ಆ. ೨೫.

ಬ್ಲಾಸ್ಟ ಫರ್ನೆಸ

ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು 'ಬ್ಲಾಸ್ಟ ಫರ್ನೆಸ್' ಎಂಬ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಮುಶಿಯೊಳಗೆ ಹಾಕಿ ಒಳಿತಾಗಿ ಕಾಸುವರು (ಆ. ೨೫). ಮುಶಿಯು ೮೦ ಫೂಟು ಎತ್ತರವಾಗಿದ್ದು, ಅದರ ತಳದೊಳಗಿಂದ ಕಾದ ಹವೆಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕಾದ ಹವೆಯಿಂದ ಮಿಶ್ರಣವು ಕರಗಿ ಅದರೊಳಗಿನ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಸವು, ನಳದ ಮಾರ್ಗದಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಆರಿಸಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ತುಂಡುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇದೇ ಅಶುದ್ಧರೂಪ

ದಲ್ಲಿದ್ದ ಕಬ್ಬಿಣವು. ಇದಕ್ಕೆ '**ಪಿಗ್ ಆಯರ್ನ**' ಅಥವಾ '**ವರಹ ಕಬ್ಬಿಣ**' ವೆಂಬ ಹೆಸರು.

ಕಬ್ಬಿಣವು ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೂಪಗಳಿಂದ ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅವು ಯಾವವೆಂದರೆ: **ಶುದ್ಧವಾದ ಕಬ್ಬಿಣ** (ರಾಟ್ ಆಯರ್ನ) **ಎರಕಿನ ಕಬ್ಬಿಣ** ಅಥವಾ **ಬೀಡು** (ಕಾಸ್ಟ್ಯ ಆಯರ್ನ) ಮತ್ತು **ಉಕ್ಕು** (ಸ್ಟೀಲ್). ಮೊದಲನೇದು ತೀರ ಶುದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು ಎರಕಿನ ಕಬ್ಬಿಣದಲ್ಲಿ ಉಸುಕು (ಸಿಲಿಕಾ) ಮತ್ತು ಇದ್ದಲಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾನದಿಂದ ಇರುತ್ತದೆ. ಉಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇದ್ದಲಿಯ ಪ್ರಮಾಣವು ತೀರ ತುಸು ಇರುತ್ತದೆ. ಶುದ್ಧ ಕಬ್ಬಿಣವು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಿದುವಾಗಿದ್ದು ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಬಡಿದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನೂ ತಗಡುಗಳನ್ನೂ ಮಾಡಲಿಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬೀಡು ಪೆಡಸಾದದ್ದು ಇರುವದಲ್ಲದೆ, ಅದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಎರಕ ಹೊಯ್ದು ತಯಾರಿಸುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಲುವಾಗಿ ಬೀಡನ್ನು ಬಹಳವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಉಕ್ಕನ್ನು ಶುದ್ಧ ಕಬ್ಬಿಣದೊಳಗೆ ಇದ್ದಲಿ, ಕ್ರೋಮಿಯಮ್, ಮ್ಯಾಂಗ್ಯಾನೀಜ ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರಣಮಾಡಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ 'ಬೆಸೆಮರ್ ಕಾನ್ವರ್ಟರ್' ಮತ್ತು 'ಓಪನ್ ಹಾರ್ಥ' ಎಂಬ ಎರಡು ರೀತಿಗಳುಂಟು. ಬೇರ ಬೇರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಉಕ್ಕನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಿಂದ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಉಕ್ಕಿಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಚುಂಬಕ ಗುಣವು ಅದರಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಉಳಿಯುವದರಿಂದ ಉಕ್ಕನ್ನು ಲೋಹಚುಂಬಕಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಿಕ್ಕೆ ಬಹಳವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕಬ್ಬಿಣದ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವವು ೭.೮ ಇದ್ದು, ೧,೫೦೦°C ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೆ ಅದು ಕರಗುತ್ತದೆ. ೧೯೩೬ನೇ ವರುಷ ಹಿಂದುಸ್ತಾನದೊಳಗೆ ೫೪೦,೦೦೦ ಟನ್ ಉಕ್ಕು ತಯಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು.

ಸೀಸ, ತವರು ಸತುವು

**೬. ಸೀಸ.**—ಸೀಸದ ಒಂದು ತುಣುಕನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಮೇಲೆ ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಕೆರೆದರೆ ನೀಲವರ್ಣದ ಹೊಳಪುಳ್ಳ ಬಣ್ಣವು ಕಂಡು

ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಬಣ್ಣವು ತೀವ್ರವಾಗಿಯೆ ಕಂದಾಗಿ, ಸೀಸಿಗೆ ಬೂದೀ ಬಣ್ಣವು ಬರುತ್ತದೆ. ಅದು ನೀರಿಗಿಂತ ೧೧.೫ ಪಟ್ಟು ಜಡವಾಗಿದ್ದು, ತೀವ್ರವೇ ಅಂದರೆ, ೩೨೭°C ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೆ ಕರಗುತ್ತದೆ. ಕರಗಿದಾಗ ಅದು ಬೆಳ್ಳಿಯಂತೆ ಬೆಳ್ಳಗೆ ಕಾಣುವದಲ್ಲದೆ, ಅದನ್ನು ಎರಗಿ ಅದಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೂಪಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು. ಕರಗಿದ ಸೀಸು ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಆಕ್ಸಿಜನದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಹಳದೀ ಪುಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಸೀಸದ ಆಕ್ಸಾಯಿಡವು. ಇದೇ ಹಳದೀ ಪುಡಿಯನ್ನು ಬಹಳ ವೇಳೆಯ ವರೆಗೆ ಚನ್ನಾಗಿ ಕಾಸಿದರೆ, ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ಪಡಕೊಂಡು, ಕೆಂಪು ವರ್ಣದ ಸಿಂದೂರ ( Red lead ) ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಆಕ್ಸಾಯಿಡ ಆಗುತ್ತದೆ. ( ಪಾ. ೧೭ ಪ್ರ. ೨ ನೋಡಿರಿ. )

ಕಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೀಸು ಗಂಧಕದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ ' ಗ್ಯಾಲಿನಾ ' ಎಂಬ ಅದಿರಿನ ರೂಪದಿಂದ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಬ್ರಮ್ಹ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸೀಸದ ಕಣಿಗಳಿದ್ದು ೧೯೨೧ ನೇ ಇಸ್ವಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೩೪,೦೦೦ ಟನ್ನಿನಷ್ಟು ಸೀಸವು ಅಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಟಿತು. ಸೀಸಿನಿಂದ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನೂ ತಗಡುಗಳನ್ನೂ ಮಾಡುವರು. ಇವುಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷತಃ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವದರ ಸಲುವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಬೇರೆ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಣಮಾಡಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಿಶ್ರಧಾತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಿಕ್ಕೂ ಸೀಸನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವದುಂಟು.

೭. **ತವರು**.—ಇದು ಪೆಡಸಾದ ಬಿಳೀ ಬಣ್ಣದ ಧಾತುವು. ಇದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವು ೭.೩. ತವರಿನ ಸಣ್ಣ ತುಣಕನ್ನು ತೆಗೆಗುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಮಣಿಸದರೆ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಸಪ್ಪಳವು ಕೇಳ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಪ್ಪಳಕ್ಕೆ ತವರಿನ **ರೋದನ**ವೆಂಬ ಹೆಸರು. ಈ ಸಪ್ಪಳದ ಕಾರಣವೇನಂದರೆ ತವರು ಸ್ಫಟಿಕಮಯವಾದದ್ದಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ತುಣುಕನ್ನು ಮಣಿಸಲು ಈ ಸ್ಫಟಿಕಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ತಿಕ್ಕಿ ಈ ಸಪ್ಪಳವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ತವರು ಕಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ ಆದ ' ಟಿನ್ ಸ್ಟೋನ್ ' ( ತವರಿನ ಕಲ್ಲು ) ಎಂಬ ಅದಿರಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಇಂಗ್ಲಂಡದಲ್ಲಿಯೂ, ಬ್ರಮ್ಹ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ತವರು ಮಲಾಯಿಯಾ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್‌ದಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ತವರು ಜಂಗು ತಿನ್ನುವದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ, ಕಬ್ಬಿಣದ ತಗಡಿಗೆ ಇದರ ಮುಲಾಮು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಚಹದ ಡಬ್ಬಿಗಳೂ, ಚಿಮಣೀ ಎಣ್ಣೆಯ ಡಬ್ಬಿಗಳೂ ಇಂಥ ಮುಲಾಮಿನ ತಗಡಿನಿಂದಲೇ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಕಿಲುಬುವದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ತಾಮ್ರ-ಹಿತ್ತಾಳಿಗಳ ಪಾತ್ರೆಗಳಿಗೆ ತವರಿನ ಕಲಾಯಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಟಿನ್ ಪ್ಲೇಟ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಬಿಳೀ ಬಣ್ಣದ ತಗಡನ್ನು, ಕರಗಿದ ತವರಿನಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಗಡನ್ನು ಎದ್ದಿ ಮಾಡು ತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಗಡನ್ನು ಜಂಗುಹತ್ತುವದಿಲ್ಲ.

ಹರಿತ್ರೀತಾಮ್ಲದಲ್ಲಿ ತವರು ಕರಗಿ ಹಾಯಡ್ರೋಜನ ಎಂಬ ವಾಯುವು ಹೊರಡುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಗಂಧಕಾಮ್ಲದಿಂದ ಗಂಧಕದ ಆಕ್ಸೈಯಿಡವು ಬರುತ್ತದೆ. ಶಂಖದ್ರಾವದಿಂದ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಹೊಗೆಯು ಹೊರಡುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಎಷ್ಟೋ ಮಿಶ್ರಧಾತುಗಳು ತಯಾರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ (ಪಾ. ೬೨).

**೮. ಸತುವು.**—ಸತುವು ಕಣಿಗಳಲ್ಲಿ, ಗಂಧಕದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ 'ಝಿಂಕ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್' ಅಥವಾ 'ಬ್ಲ್ಯಾಕ್ ಜ್ಯಾಕ್' ಎಂಬ ಅದರಿನ ರೂಪದಿಂದ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಹಿಂದುಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ರಜಪೂತಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಯೂ, ಬಾಡವಿನ್ ಎಂಬಲ್ಲಿಯೂ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಸತುವು ನರೇ ಬಣ್ಣದ ಧಾತುವಿದ್ದು ಅದು ನೀರಿಗಿಂತ ೭ ಪಟ್ಟು ಜಡವಿರುತ್ತದೆ. ಇದಾದರೂ ತವರಿನಂತೆ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಜಂಗು ತಿನ್ನುವದಿಲ್ಲ ಅಂದರೆ ಆಕ್ಸಿಜನದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಿ ಆಕ್ಸೈಯಿಡ್ ಆಗುವದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ತಗಡಿನ ಮೇಲೆ ಸತುವಿನ ಆಚ್ಛಾದನೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣವು ಜಂಗು ತಿನ್ನುವದಿಲ್ಲ. ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ 'ಝಿಂಕ ಶೀಟ' ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಪತ್ರಾಸಗಳು ಇಂಥ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಗಡುಗಳೇ. ಇವುಗಳಿಗೆ 'ಗಲ್ವನಾಯಿಜ್ಡ ಆಯರ್ನ' ಎಂದೂ ಅನ್ನುವರು. ಸತುವನ್ನು ಹಿತ್ತಾಳಿಯನ್ನು ಮಾಡುವದರಲ್ಲಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಧಾತುವನ್ನು ಒಳಿತಾಗಿ ಕಾಸಿದರೆ, ಅದು ಆಕ್ಸಿಜನದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ, ಹಸರು ಮೂಡಿಯ ಬಣ್ಣದ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ಉರಿದು, ವಿಪುಲವಾದ ಬೂದಿಯು

ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಬೂದಿಯು ಬಿಸಿ ಇದ್ದಾಗ ಹಳದೀ ಬಣ್ಣದ್ದಿರುತ್ತದೆ. ಆರಿದರೆ ಬಿಳೀ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಸತುವಿನ ಆಕ್ಸಾಯಿಡವು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಮ್ಲಗಳಿಂದ ತವರಿನಂತೆಯೇ ಸತುವಿನಿಂದ ವಾಯುಗಳು ಹೊರಡುತ್ತವೆ.

## ೯ ನೇ ಪ್ರಕರಣದ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

೧. ಧಾತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗನ್ನು ಹೇಳಿ ಅದಕ್ಕೆ ಅಪವಾದಗಳು ಯಾವವೆಂಬದನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

೨. ಅಧಾತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಯಾವವು? ಮಿಶ್ರಧಾತುಗಳ ಮೂರು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ ಅದರೊಳಗೆ ಮಿಶ್ರಣವಾದ ಧಾತುಗಳು ಯಾವವೆಂಬದನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

೩. ‘ಪಿಗ್ ಆಯರ್ನ’ ಅಂದರೇನು? ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ತೆಗೆಯುವರು? ಆಕೃತೀಸಹಿತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿರಿ.

೪. ಕಬ್ಬಿಣ ಧಾತುವಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೂಪಗಳು ಯಾವವು? ಅವುಗಳ ಗುಣ ಧರ್ಮಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

೫. ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಅದರ ಅದರಿನಿಂದ ಹೇಗೆ ಶೋಧಿಸುತ್ತಾರೆ?

೬. ಕೆಳಗೆ ಬರೆದವುಗಳಿಗೆ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ:—

(ಅ) ಕಬ್ಬಿಣದ ತಗಡಿಗೆ ಸತುವಿನ ಕಲಾಯಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

(ಬ) ತಾಮ್ರ-ಹಿತ್ತಾಳಿಗಳ ಪಾತ್ರೆಗಳಿಗೆ ತವರಿನ ಕಲಾಯಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆ?

(ಕ) ತವರಿನ ತಗಡನ್ನು ಮಣಿಸಿದರೆ ಸಪ್ಪಳವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?

೭. ಸೀಸು. ಕಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತದೆ? ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವೆಷ್ಟು?

೮. ತವರು, ಸತುವು ಕಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತವೆ? ಈ ಧಾತುಗಳ ಉಪಯೋಗವೇನು?

೯. ಸತುವನ್ನು ಒಳಿತಾಗಿ ಕಾಸಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಸತುವನ್ನು ಹರಿತ್ಪೀತಾಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಹಾಕಲು ಯಾವ ವಾಯುವು ಹೊರಡುತ್ತದೆ?

---

# ೧೦ ನೇ ಪ್ರಕರಣ

## ಮಹತ್ವವಾದ ರಸಾಯನ ದ್ರವ್ಯಗಳೂ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗವೂ

**ಮ್ಯಾಗ್ನೇಸಿಯಮ ಸಲ್ಫೇಟ ಅಥವಾ ಎಪ್ಸಮ್ ಸಾಲ್ಟ.—** ಈ ಲವಣವು ಶುಭ್ರ ಬಣ್ಣದ ಸ್ಫಟಿಕಮಯವಾದ ಪುಡಿಯು ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಜಾನ್ಸನ ಸಕ್ಕರೆಯಂತೆ ಕಂಡರೂ ಒಗರು ರುಚಿಯುಳ್ಳದ್ದಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೇಗನೆ ಕರಗುವದು. ಇದನ್ನು ಹೊಟ್ಟೆಯೊಳಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಜುಲಾಬು ಆಗುವವು. ಡಾಕ್ಟರರು ಇದನ್ನು ಔಷಧಿಯಲ್ಲಿ ಬಹಳವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

**ಪೋಟ್ಯಾಸಿಯಮು ಪರಮ್ಯಾಂಗನೇಟ.—** ಇದು ಹೊಳಪುಳ್ಳ ನೀರಲ ಬಣ್ಣದ ಸ್ಫಟಿಕಮಯವಾದ ಪುಡಿಯು. ಇದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಸುಂದರವಾದ ನೀರಲ ಬಣ್ಣದ ದ್ರವವು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕ ಗುಣವಿರುವದರಿಂದ, ಇದನ್ನು ಪಟಕಿಯಂಥ ರೋಗಗಳು ಹಬ್ಬಿದಾಗ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸುವರು. ಅದರಂತೆ ಪಟಕೀ ಬೇನೆಬಂದವರಿಗೆ ಇದರ ಗುಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಹೊಟ್ಟೆಯೊಳಗೂ ಕೊಡುವದುಂಟು. 'ಕಾಂಡೀಜ ಫ್ಲೂಯಿಡ್' ಎಂಬ ಔಷಧವನ್ನು ಇದರಿಂದಲೇ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉಣ್ಣೆಯ ಅರಿವೆಗಳನ್ನು ವರ್ಣರಹಿತಮಾಡಲಿಕ್ಕೂ ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ದ್ರವವನ್ನು ಹಲ್ಲು ನೋವಿನ ವೇಳೆಗೆ ಗುಳಗಳಿಸಲಿಕ್ಕೂ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ.

**ಕ್ಯಾಲೋಮೆಲ್ ಅಥವಾ ಮರ್ಕ್ಯೂರಸ್ ಕ್ಲೋರಾಯಿಡ್.—** ಇದು ಪಾದರಸ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ ಎಂಬ ವಾಯುವಿನ ಮಿಶ್ರಪದಾರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಬಿಳೀ ಬಣ್ಣದ ಪುಡಿಯಾಗಿದ್ದು, ಇದನ್ನು ಅಪಚನದ ಮೇಲೆ ಔಷಧದಂತೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

**ಆಯೋಡಿನ್.—** ಇದು ಹೊಳಪುಳ್ಳ ಕರೀ ಬಣ್ಣದ ಸ್ಫಟಿಕಮಯವಾದ ಪದಾರ್ಥವು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸ್ಪಿರಿಟನಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗಿ ಕಂದೀ ಬಣ್ಣದ ದ್ರವವು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಾದರೂ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕವಿದ್ದು, ನೋವಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಈ 'ಕೆಂಪು ಎಣ್ಣೆ' ಯನ್ನು ದವಾಖಾನೆಯಲ್ಲಿ ಹಚ್ಚುತ್ತಾರೆ. ಈ ದ್ರವಕ್ಕೆ ಟಿಂಕ್ಚರ್ ಅಯೋಡಿನ್ ಎಂಬ ಹೆಸರು. ಪೋಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಆಯೋಡಾಯಿಡ್, ಆಯೋಡೊಫಾರ್ಮ ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥಗಳಾದರೂ ಬಹಳವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

**ಆಯೊಡೋಫಾರ್ಮ.—** ಇದನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಾಶಿಂಗಸೋಡಾ (ಸೋಡಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ), ಇಥಿಲ್ ಆಲ್ಕೋಹೋಲ್ ಮತ್ತು ಆಯೋಡಿನ್ ಇವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ೬೦° ರಿಂದ ೮೦° ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೆ ತುಸುವೇಳೆ ಇಡಬೇಕು. ಕೂಡಲೇ ಆಯಡೋಫಾರ್ಮದ ಹಸರು ಮೂಡಿಯು ಹಳದೀ ಬಣ್ಣದ ಅಂದವಾದ ಸ್ಫಟಿಕಗಳು ದ್ರವದಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗಲಿಕ್ಕೆ ಆರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಅದಕ್ಕೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಅಸಹ್ಯವಾಸನೆ

ಯಿದ್ದು, ಅದು ೧೧೯° ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೆ ಕರಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲಾದ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕ ಉಳ್ಳದ್ದಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಗಾಯಗಳಮೇಲೆ ಹಾಕಲಿಕ್ಕೆ ದವಾಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸತ್ತಾರೆ.

**ಬ್ಲೀಚಿಂಗ ಪೌಡರ.**—ಇದನ್ನು ಸುಣ್ಣದೊಳಗೆ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಎಂಬ ವಾಯುವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಪೀಪಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ ಕಳಿಸುವದುಂಟು. ಇದನ್ನು ಬಟ್ಟೆಗಳ ಬಣ್ಣವನ್ನು ತೆಗೆದು ಬೆಳ್ಳಗೆ ಮಾಡುವದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬೆಳ್ಳಗೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಅರಿವೆಯನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು, ಈ ಪುಡಿಯನ್ನು ಮಿಶ್ರಣಮಾಡಿದ ನೀರಿನೊಳಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೋಯಿಸುವರು. ಆ ಮೇಲೆ ಆ ತೊಯ್ದ ಅರಿವೆಯನ್ನು ತುಸು ಗಂಧಕಾಮ್ಲವನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದ ನೀರಿನೊಳಗೆ ೪-೫ ಮಿನಿಟು ಇಡುವರು. ಕೂಡಲೇ ಬಣ್ಣವು ತೊಳೆದು ಹೋಗಿ ಬಟ್ಟೆಯು ಬೆಳ್ಳಗಾಗುವದು. ಆ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಶುದ್ಧ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಚನ್ನಾಗಿ ಖಳವಳಿಸಿ ಒಣ ಹಾಕಬೇಕು. ಈ ಪುಡಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕ ಗುಣವಿರುವದರಿಂದ, ಗಟರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ತಿಪ್ಪಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಕಲಿಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವದುಂಟು.

**ಅಮೋನಿಯಾ.**—ಈ ವಾಯುವಿನ ವಾಸನೆಯು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿರುವದಲ್ಲದೆ, ಇದನ್ನು ಬಹಳವಾಗಿ ಉಸುರಾಡಿಸಿದರೆ, ಉಸುರುಗಟ್ಟುವದು. ನೆಗಡಿ, ತಲೆಶೂಲಿಗಳಿಗೆ ಇದರ ವಾಸನೆಯಿಂದ ತುಸು ಹಗುರೆನಿಸುವದು. ಒಂದು ಸೀಸೆಯೊಳಗೆ ಅಷ್ಟಷ್ಟೇ ತೂಕದ ನವಸಾಗರ ಸುಣ್ಣಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ, ಅದರ ಬಾಯಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೂಚು ಕೂಡ್ರಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಈ ವಾಯುವು ಹುಟ್ಟಿ, ಬೇಕಾದಾಗ ಅದರ ಬೂಚನ್ನು ತೆಗೆದು ವಾಸನೆ ನೋಡಲಿಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ.

**ಬೋರೆಕ್ಸ (ಸಂಗಜೀರಿಗೆ).**—ಇದು ಬಿಳೀ ಬಣ್ಣದ ಪುಡಿಯಾಗಿದ್ದು ಕೈಗೆ ನುಣಪಾಗಿ ಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಇದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಹಜವಾಗಿ ಕರಗುವದು. ಇದನ್ನು ಬೆಸೆಯುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ, ಗಾಯಗಳ ಮೇಲೆ ಉದುರಿಸುವ ಬಿಳೀ ಪುಡಿಯಾದರೂ ಇದರಿಂದಲೇ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ನುಣುಪಾಗಿರುವದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಕೇರಮ್ ಬೋರ್ಡುಗಳ ಮೇಲೆ ತಿಕ್ಕಲಿಕ್ಕೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವದುಂಟು.

## ೧೦ನೇ ಪ್ರಕರಣದ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು.

೧. ಕ್ಯಾಲೊಮೆಲ್ ಅಂದರೇನು? ಅದರ ಉಪಯೋಗವೇನು?

೨. ಬ್ಲೀಚಿಂಗ ಪೌಡರವನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಮಾಡುತ್ತಾರೆ? ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವಿರಿ?

೩. ಉಣ್ಣೆಯ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಲ ಮಾಡಲಿಕ್ಕೆ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಿರಿ? ಆ ಪದಾರ್ಥದ ಮತ್ತೆ ಯಾವ ಉಪಯೋಗಗಳಿರುತ್ತವೆ.

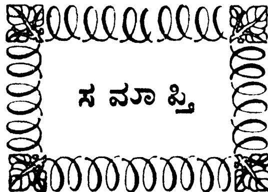
೪. ಅಮೋನಿಯಾ ವಾಯುವಿನ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಹೇಳಿ, ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ತೆಗೆಯಬೇಕೆಂಬದನ್ನು ಆಕೃತಿಸಹಿತ ಹೇಳಿರಿ.

೫. ಪೋಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಪರಮ್ಯಾಂಗನೇಟದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

೬. ಪೋಟ್ಯಾಸಿಯಮ ಪರಮ್ಯಾಂಗನೇಟಕ್ಕೂ ಆಯೋಡಿನಕ್ಕೂ ಇರುವ ಅಂತರವೇನು? ಅವುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ ವ್ಯವಹಾರದೊಳಗೆ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗವೇನೆಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

೭. ಹೊಟ್ಟೆ ಝಾಡಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಯಾವ ಔಷಧವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ? ಅದರ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

೮. ಟಿಂಕ್ಚರ್ ಆಯೋಡಿನ್ ಅಂದರೇನು? ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ? ಅದರ ಉಪಯೋಗವೇನು?



## ಮಧ್ಯ ಭಾಗದ ಮುಕ್ಕೀ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

### ೧೯೩೪

(೧) ಕೆಳಗಿನ ಸಂಗತಿಗಳಿಗೆ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ:—

(ಅ) ಫಾಸ್ಫರಸವನ್ನು ನೀರೊಳಗೆ ಇಡುತ್ತಾರೆ.

(ಬ) ತಾಮ್ರದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಾನಲಿಕೆಯೊಳಗೆ ಹಾಕಿ ಕಾಸಲು ಅದು ಕಪ್ಪಾಗುತ್ತದೆ; ಮತ್ತು ಅದರ ತೂಕವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

(ಕ) ಇತ್ತಲಾಗಿ ವಿಮಾನದೊಳಗೆ ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಬದಲು ಹೀಲಿಯಮ ವಾಯುವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(೨) ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಥಕ್ಕರಣ ಅಂದರೇನು? ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಎರಡೆರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.

"ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರೀತಿಯು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಜಗತ್ತಿನೊಳಗೆ ಅನರ್ಥವಾಗುತ್ತಿತ್ತು." ಹೀಗೆ ಅನ್ನುವ ಕಾರಣವೇನು?

### ೧೯೩೫

(೧) (ಅ) ಜ್ವಲನ ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಸನಗಳ ತುಲನೆಮಾಡಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಾಮ್ಯ ವೈಷಮ್ಯಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

(ಬ) ಕೆಳಗಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮೂಲತತ್ವಗಳೋ ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳೋ ಎಂಬದನ್ನು ಕಾರಣಸಹಿತವಾಗಿ ಹೇಳಿರಿ:—

(೧) ಉಪ್ಪು, (೨) ವಜ್ರ, (೩) ಸಕ್ಕರೆ, (೪) ಹಿತ್ತಾಳಿ, (೫) ಹವೆ.

(೨) (ಅ) ರಸಾಯನಪ್ರೀತಿ ಅಂದರೇನು? ಅದು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಜಗತ್ತಿನೊಳಗೆ ಯಾವ ಅನರ್ಥಗಳುಂಟಾಗುತ್ತಿದ್ದವು?

(ಬ) ಸಬಲಕ್ಷಾರ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಗುರುತಿಸಬೇಕು? ಲವಣಗಳು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತವೆ?

(ಕ) ಸುರಕ್ಷಿತ ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ?

(೩) ದ್ರಾವಕವೆಂದರೇನು? ಹೈಡ್ರೋಜನವಾಯುವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ರೀತಿಯ ಕೇವಲ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ.

### ೧೯೩೬

(೧) ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಸಂಗತಿಗಳಿಗೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ:—

(ಅ) ಝರಿಯೊಳಗಿನ ನೀರು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿರುವಂತೆ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಕಠಿಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

(ಬ) ಫಾಸ್ಫರಸವು ಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವದಿಲ್ಲ.

(ಕ) ಹವೆಯು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದ್ದು ನೀರು ಸಂಯುಕ್ತಪದಾರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(೨) ಕಠಿಣೋದಕ ಮೃದೂದಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಭೇದವೇನು? ಕಠಿಣೋದಕವನ್ನು ಮೃದೂದಕವನ್ನಾಗಿ ಹೇಗೆ ಮಾಡುವರು?

## ೧೯೩೭

(೧) ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಕಾರಣ ಸಹಿತವಾಗಿ ಸ್ಪಷ್ಟಮಾಡಿರಿ:—

(ಅ) ಪರೀಕ್ಷಾನಲಿಕೆಯೊಳಗಿನ ನೀರಿನ ಪೃಷ್ಠಭಾಗವು ಅಂತರ್ಗೋಲವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

(ಬ) ಉಷ್ಣಹವೆಯು ತಂಪು ಹವೆಗಿಂತ ಹಗುರಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(೨) ನಮ್ಮ ಶರೀರಗಳಲ್ಲಿ ಜ್ವಲನ ಕ್ರಿಯೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ನಡೆದಿರುತ್ತದೆಂಬದನ್ನು ಹೇಗೆ ತೋರಿಸುವಿರಿ? ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಲನದಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಾಣಿಶರೀರದೊಳಗಿನ ಜ್ವಲನದಲ್ಲಿಯೂ ಏನು ಅಂತರವವೆ?

## ೧೯೩೮

(೧) ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಸಂಗತಿಗಳ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ:—

(ಅ) ಇದ್ದಲಿಯು ತಂಪು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತದೆ; ಆದರೆ ನೀರು ಕಾಸಲು ಅದು ಮುಳುಗಳುತ್ತದೆ.

(ಬ) ತಾಮ್ರದ ತುಣುಕುಗಳನ್ನು ಮುಶಿಯೊಳಗೆ ಕಾಸಲು ಅವು ಕಪ್ಪಾಗುವವು. ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ತೂಕವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು.

(ಕ) ಮರ್ಕ್ಯುರೀ ಆಕ್ಸಾಯಿಡವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಾನಲಿಕೆಯೊಳಗೆ ಕಾಸಲು ಕಪ್ಪಾಗುವದು. ಕಾಸುವದನ್ನು ಬಿಟ್ಟಕೂಡಲೇ ಪುನಃ ಕೆಂಪಾಗುತ್ತದೆ.

# ದಕ್ಷಿಣಭಾಗದ ಮುಲ್ಕೀಪರೀಕ್ಷೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

ಕೆಗೆಳ ಕೊಟ್ಟವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ತುಂಬಿರಿ:—

(೧) (ಅ) ________ ಲಿಟ್ಮಸ್ ಕಾಗದವನ್ನು ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಎದ್ದಲಾಗಿ ಅದು ________ ಆಗುವದು.

(ಬ) ವಜ್ರವು ________ಯ ಅತಿ ಶುದ್ಧರೂಪವು.

(ಕ) ________ ಮತ್ತು ________ ಇವುಗಳಿಂದ ನೀರು ಉಂಟಾಗಿರುವದು. (೧೯೪೬)

---

Elements of Experimental Science : Part II : CHEMISTRY

By K. N. Deshpande. B. Sc., B. T.

Kannada Edition ) ( Price 10 As